



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



# **ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА**

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXVIII

Број: 17/2013

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“  
Година: XXVIII                      Свеска: 17

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад  
Главни и одговорни уредник: проф. др Раде Дорословачки, декан Факултета  
техничких Наука у Новом Саду

Уређивачки одбор:

Проф. др Раде Дорословачки  
Проф. др Владимир Катић  
Проф. др Драгиша Вилотић  
Проф. др Филип Кулић  
Проф. др Срђан Колаковић  
Проф. др Владимир Црнојевић  
Проф. др Дарко Реба  
Проф. др Драган Јовановић  
Проф. др Мила Стојаковић

Проф. др Драган Спасић  
Проф. др Драгољуб Новаковић  
Проф. др Миодраг Хаџистевић  
Проф. др Растислав Шостаков  
Проф. др Војин Грковић  
Проф. др Стеван Станковски  
Проф. др Иван Луковић  
Проф. др Ђорђе Лађиновић  
Доц. др Милан Мартинов

Редакција:

Проф. др Владимир Катић, уредник  
Проф. др Жељен Трповски, технички  
уредник  
Проф. др Зора Коњовић

Проф. др Драгољуб Новаковић  
Мр Мирослав Зарић  
Бисерка Милетић

Штампа: ФТН – Графички центар ГРИД, Трг Доситеја Обрадовића 6

Техничка обрада: Графички центар ГРИД

Штампање одобрио: Савет за издавачко-уређивачку делатност ФТН у Н. Саду

Председник Савета: проф. др Радош Радивојевић

CIP-Каталогизација у публикацији  
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)  
62

**ЗБОРНИК радова Факултета техничких наука** / главни и одговорни уредник  
Раде Дорословачки. – Год. 7, бр. 9 (1974)-1990/1991, бр.21/22 ; Год. 23, бр 1 (2008)-. – Нови  
Сад : Факултет техничких наука, 1974-1991; 2008-. – илустр. ; 30 цм. –(Едиција: Техничке  
науке – зборници)

Двомесечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

## ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

Пред вама је седамнаеста овогодишња свеска часописа „Зборник радова Факултета техничких наука“.

Часопис је покренут давне 1960. године, одмах по оснивању Машинског факултета у Новом Саду, као „Зборник радова Машинског факултета“, а први број је одштампан 1965. године. Након осам публикованих бројева у шест година, пратећи прерастање Машинског факултета у Факултет техничких наука, часопис мења назив у „Зборник радова Факултета техничких наука“ и 1974. године излази као број 9 (VII година). У том периоду у часопису се објављују научни и стручни радови, резултати истраживања професора, сарадника и студената ФТН-а, али и аутора ван ФТН-а, тако да часопис постаје значајно место презентације најновијих научних резултата и достигнућа. Од броја 17 (1986. год.), часопис почиње да излази искључиво на енглеском језику и добија поднаслов «Publications of the School of Engineering». Једна од последица нарастања материјалних проблема и несрећних догађаја на нашим просторима јесте и привремени прекид континуитета објављивања часописа двобројем/двогодишњаком 21/22, 1990/1991. год.

Друштво у коме живимо базирано је на знању. Оно претпоставља реорганизацију наставног процеса и увођење читавог низа нових струка, као и квалитетну организацију научног рада. Значајне промене у структури високог образовања, везане за имплементацију Болоњске декларације, усвајање нове и активне улоге студената у процесу образовања и њихово све шире укључивање у стручне и истраживачке пројекте, као и покретање нових дипломских-мастер докторских студија, доносе потребу да ови, веома значајни и вредни резултати, постану доступни академској и широј јавности. Оживљавање „Зборника радова Факултета техничких наука“, као јединственог форума за презентацију научних и стручних достигнућа, пре свега студената, обезбеђује услове за доступност ових резултата.

Због тога је Наставно-научно веће ФТН-а одлучило да, од новембра 2008. год. у облику пилот пројекта, а од фебруара 2009. год. као сталну активност, уведе презентацију најважнијих резултата свих дипломских-мастер радова студената ФТН-а у облику кратког рада у „Зборнику радова Факултета техничких наука“. Поред студената дипломских-мастер студија, часопис је отворен и за студенте докторских студија, као и за прилоге аутора са ФТН или ван ФТН-а.

Зборник излази у два облика – електронском на веб сајту ФТН-а ([www.ftn.uns.ac.rs](http://www.ftn.uns.ac.rs)) и штампаном, који је пред вама. Обе верзије публикују се више пута годишње у оквиру промоције дипломираних инжењера-мастера.

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 21.10.2013. до 30.11.2013. год., а који се промовишу 19.12.2013. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових мастер радова. Део радова већ раније је објављен на некој од домаћих научних конференција или у неком од часописа.

У Зборнику су ови радови дати као репринт уз мање визуелне корекције.

Велик број дипломираних инжењера–мастера у овом периоду био је разлог што су радови поводом ове промоције подељени у две свеске.

У овој свесци, са бројем 17. објављени су радови из области:

- графичког инжењерства и дизајна,
- архитектуре,
- инжењерског менаџмента,
- инжењерства заштите животне средине,
- мехатронике и
- геодезије и геоматике.

У свесци са редним бројем 16. објављени су радови из области:

- машинства,
- електротехнике и рачунарства,
- грађевинарства и
- саобраћаја.

Уредништво се нада да ће и професори и сарадници ФТН-а и других институција наћи интерес да публикују своје резултате истраживања у облику регуларних радова у овом часопису. Ти радови ће бити објављивани на енглеском језику због пуне међународне видљивости и проходности презентованих резултата.

У плану је да часопис, својим редовним изласком и високим квалитетом, привуче пажњу и постане довољно препознатљив и цитиран да може да стане раме-уз-раме са водећим часописима и заслужи своје место на СЦИ листи, чиме ће значајно допринети да се оствари мото Факултета техничких наука:

**„Високо место у друштву најбољих“**

**Уредништво**

## SADRŽAJ

Strana

### Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Jelena Nikolić, Dragoljub Novaković,  
RAZVOJ ZAŠTITNIH ELEMENATA AMBALAŽE EKSKLUZIVNIH KUTIJA ZA VINO ..... 3079
2. Miroslav Goretić,  
UTICAJ BRZINE I TEMPERATURE EKSTRUDIRANJA NA POVRŠINSKU HRPAVOST  
UZORAKA IZRAĐENIH U FDM TEHNOLOGIJI ..... 3083
3. Đorđe Radonić,  
UNAPREĐENJE PROCESA PROIZVODNJE FIRME DUGME PRIMENOM LIN (LEAN)  
KONCEPTA ..... 3087
5. Ivan Bižić,  
UNAPREĐENJE POSTUPKA ZA KALIBRACIJU RADNE PLOČE 3D ŠTAMPAČA MAKERBOT  
REPLICATOR 2 ..... 3091

### Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Milica Teodorović, Predrag Šiđanin,  
MUZEJ SAVREMENE UMETNOSTI U NOVOM SADU ..... 3095
2. Наташа Кртолица, Нађа Куртовић Фолић, Дубравка Ђукановић,  
РЕВИТАЛИЗАЦИЈА КОМПЛЕКСА ДВОРЦА НИКОЛЕ I ПЕТРОВИЋА У НИКШИЋУ ..... 3099
3. Anja Džinkić, Nađa Kurtović-Folić,  
ARHITEKTONSKI PROGRAM JAVNIH BIBLIOTEKA U DOBA INFORMACIONOG DRUŠTVA .. 3103
4. Dušanka Pupavac, Milena Krklješ,  
ISTRAŽIVANJE UTICAJA PRIRODE NA IDEJE U ARHITEKTURI ..... 3107
5. Nataša Belenzada, Nađa Kurtović Folić, Mirjana Sladić,  
OBNOVA GRADOVA RAZRUŠENIH TOKOM DRUGOG SVETSKOG RATA NA PRIMERIMA  
LONDONA, VARŠAVE, BERLINA I BEOGRADA, U PERIODU OD 1945. DO 1970. GODINE ... 3111
6. Dunja Žilić, Darko Reba,  
URBANISTIČKA STUDIJA EKOLOŠKOG NASELJA NA PODRUČJU MIŠELUKA II ..... 3115
7. Duško Samardžija, Darko Reba, Igor Maraš,  
FUNDAMENTI ..... 3119
8. Nemanja Bulatović, Darko Reba,  
ARHITEKTONSKA STUDIJA VETERINARSKOG INSTITUTA U SOMBORU ..... 3123
9. Đorđe Svitlica, Jelena Atanacković Jeličić,  
KLINIKA ZA PLASTIČNU HIRURGIJU ..... 3127
10. Milica Rabrenović, Jelena Atanacković-Jeličić,  
PROJEKAT OSNOVNE ŠKOLE NA NOVOM BEOGRADU ..... 3131

11.	Dajana Arnautović, AUTOBUSKA STANICA U ZRENJANINU .....	3135
<b>Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment</b>		
1.	Milica Božić, SOFTVERSKA REŠENJA ZA ELEKTRONSKU TRGOVINU .....	3139
2.	Srđan Pecić, PREDVIĐANJE I UTVRĐIVANJE CENE AKCIJA PRIMENOM FUNDAMENTALNE ANALIZE NA PRIMERU KOMPANIJE MICROSOFT .....	3143
3.	Petar Kecman, ULOGA I ZNAČAJ PROCESA KOMUNICIRANJA U MENADŽMENTU LJUDSKIH RESURSA .....	3147
4.	Zorica Vorkapić, LEAN KONCEPT U KANCELARIJSKOM POSLOVANJU .....	3151
5.	Nevena Neđić, Zdravko Tešić, STRATEŠKI AUTSORSING KAO MODEL SAVREMENOG POSLOVANJA .....	3155
6.	Tatjana Pejakov, Bojan Lalić, STRATEGIJA RAZVOJA LOGISTIČKIH CENTARA U AP VOJVODINI .....	3159
7.	Mirjana Kolundžić, Zoran Anišić, DIZAJNIRANJE PROIZVODA USMERENO NA OČUVANJE ŽIVOTNE SREDINE I ODRŽIVOG RAZVOJA .....	3163
8.	Peđa Nastasić, Danijela Lalić, UNAPREĐENJE INTERNE KOMUNIKACIJE U VOJVOĐANSKOJ BANCII .....	3167
9.	Goran Tepić, Bojan Lalić, STRATEŠKO PLANIRANJE I ORGANIZACIJAPRETOVARNIH STANICA ZA MANIPULACIJU OPASNIM MATERIJAMA .....	3171
10.	Tamara Gavrilović, PRIMENA LEAN KONCEPTA U „NOPAL LUX“ - U IZ BAČKE PALANKA .....	3175
11.	Goran Rađenović, POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI SISTEMA VAZDUHA POD PRITISKOM U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI .....	3179
12.	Jelena Čurguz, ZADOVOLJSTVO POSLOM I MOTIVACIJA ZAPOSLENIH NA INSTITUTU ZA PSIHIJATRIJU U NOVOM SADU .....	3183
13.	Jelena Radojević, ANALIZA STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA KAO FAKTOR PRIVREDNOG RAZVOJA U SRBIJI I HRVATSKOJ OD 2001. DO 2011. GODINE .....	3187
14.	Mišo Nikolić, Ljubica Duđak, KOMUNICIRANJE I REŠAVANJE KONFLIKATA U ORGANIZACIJI .....	3191
15.	Mirjana Antonić, SKRAĆIVANJE VREMENA OD PORUDŽBINE DO ISPORUKE PROIZVODA PRIMENOM LEAN ALATA .....	3195
16.	Ivana Čukić, PRIMENA PRISTUPA PROJEKTOG MENADŽMENTA NA UPRAVLJANJE DOGAĐAJEM .....	3199
17.	Željko Kovač, ZNAČAJ MARKETING FUNKCIJE U USLUŽNIM ORGANIZACIJAMA NA PRIMERU BANKE INTESA .....	3203
18.	Sanja Savinović, UPRAVLJANJE PROJEKTIMA U OBLASTI IZGRADNJE OBJEKATA .....	3207
19.	Filip Luburić, ETIKA I UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA .....	3211
20.	Martin Cmiljanić, ANALIZA AKTIVE FINANSIJSKOG SISTEMA CRNE GORE .....	3215

21. Lidija Štajfer,  
ZNAČAJ POKAZATELJA USPEŠNOSTI POSLOVANJA ZA UPRAVLJANJE PREDUZEĆEM NA  
PRIMERU JAVNOG I PRIVATNOG PREDUZEĆA U R. SRBIJI ..... 3218
22. Milica Vuković,  
ALATI KVALITETA U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI ..... 3222
23. Goran Hajdin,  
ISTRAŽIVANJE FAKTORA MOTIVACIJE ZA RAD U USLUŽNIM ORGANIZACIJAMA ..... 3226
24. Srđan Zagorčić, Branislav Nerandžić,  
POSLOVNA I FINANSIJSKA KONSOLIDACIJA JAVNIH PREDUZEĆA LOKALNE UPRAVE ..... 3230

### **Radovi iz oblasti: Inženjerstvo životne sredine**

1. Milan Batalo,  
ENERGETSKI PASOŠ ..... 3234
2. Marija Veselinović,  
ANALIZA TEHNIČKIH MOGUĆNOSTI I EKONOMSKE OPRAVDANOSTI ZELENIH  
KROVOVA; PRIMER: KALIFORNIJSKA AKADEMIJA NAUKA ..... 3238
3. Gojko Palalić, Jelena Radonić,  
KONCENTRACIONI NIVOI POLICIKLIČNIH AROMATIČNIH UGLJOVODONIKA U  
VAZDUHU NA TERITORIJI GRADA NOVOG SADA ..... 3242
4. Ivana Segedi, Slobodan Krnjetin,  
ANALIZA POTREBNE OTPORNOSTI PREMA POŽARU INDUSTRIJSKOG OBJEKTA  
“ŽITOPROMET-RUMA“ DOO ..... 3246
5. Drago Banjac,  
MEĐUGRANIČNA SARADNJA U ODBRANI OD POPLAVA ..... 3250

### **Radovi iz oblasti: Mehatronika**

1. Dejan Aleksandrovič Jari,  
SISTEM ZA DALJINSKU KONTROLU PLC-A ..... 3254

### **Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika**

1. Жељка Кресовић,  
ОБНОВА ПРЕМЕРА КРОЗ ПОСТУПАК КОМАСАЦИЈЕ ..... 3258
2. Milan Kostić,  
VRAĆANJE ODUZETE IMOVINE U OPŠTINI ŽITIŠTE ..... 3262
3. Miroslav Petrović,  
ANALIZA DIGITALNIH ELEVACIONIH MODELA GENERISANIH IZ RADARSKIH SNIMAKA ..... 3266



**RAZVOJ ZAŠTITNIH ELEMENATA AMBALAŽE EKSKLUZIVNIH KUTIJA ZA VINO  
DEVELOPMENT OF PROTECTIVE PACKAGING ELEMENTS EXCLUSIVE BOX WINE**Jelena Nikolić, Dragoljub Novaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – U radu su opisani grafički elementi zaštite sa ciljem da se uz analizu kalkulacija troškova izrade odabere kvalitetan odnos ekonomičnosti i prigodnosti. Zbog sve većeg broja falsifikatora i falsifikovanih proizvoda koji nanose jako veliku štetu, kako na polju finansija tako i na polju ugleda brenda kod potrošača, neophodno je povećati nivo zaštite i zaštititi proizvod pravom vrstom zaštitnih elemenata.

**Ključne reči:** Zaštita ambalaže, Falsifikovanje, Zaštitni grafički elementi, Ekskluzivno vino

**Abstract** – This paper describes protective graphical elements with the goal of analysing calculation expenses to choose quality ratio of cost-effectiveness and availability. Due to the increasing number of counterfeiters and counterfeit products that cause very serious damage, both in finance and in the field of reputation brand among consumers, it is necessary to increase the level of protection and protect the right kind of product elements.

**Key-words:** Protection of packaging, Antiforgery, Protective graphical elements, Exclusive wine

**1. UVOD**

Sigurnosna štampa je deo grafičke industrije koja se bavi štampanjem proizvoda kao što su novčanice, pasoši, poštanske markice, lične karate, ambalaža i drugo. Osnovni cilj sigurnosne štampe je da spreči falsifikovanje i neovlašćeno otvaranje.

**Falsifikovanjem** se naziva izrada proizvoda koji imitiraju originalni proizvod tako da na prvi pogled stvaraju utisak da se radi o originalnom proizvodu.

Sigurnosna štampa može da sadrži sledeće karakteristike[10]:

- otvorene ili vidljive karakteristike,
- prikrivene ili sakrivene karakteristike,
- forenzičke karakteristike,
- taktilne karakteristike.

**2. ISTORIJA I ZNAČAJ AMBALAŽE**

Sa razvojem tehnologije, materijala, proizvodnje, uslova razvoja potrošačkih društava javlja se potreba za ambalažom u cilju zaštite, skladištenja i transporta robe [4].

Počeci dizajna ambalaže javljaju se već 8000 godina pre nove ere kad su korišćeni prirodni materijali, kao što su kora, lišće, školjke, glinene posude, životinjska koža... Šuplje tikvice i životinjska bešika su bila preteča današnjoj staklenoj ambalaži [4].

Uopšteno ambalažu predstavljaju materijali (ili solidi) različitog oblika i veličine izrađene od različitih materijala, namenjene za različite robe i proizvode koje se u njima postavljaju. Proces postavljanja robe u ambalažu je **pakovanje** (nemačka reč *packen* što znači zamotavati) [6].

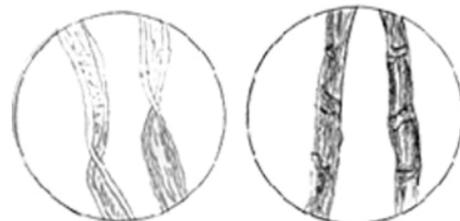
Ambalaža se može podeliti u različite grupe s obzirom na odabrano zajedničko svojstvo, a to može biti ambalažni materijal, osnovna namena u prometu roba, trajnost, funkcija, vrednost, fizička svojstva, itd. [6].

Budući da se roba nalazi u ambalaži tokom celog transportnog puta od proizvođača do potrošača zahtevi koji se postavljaju na uspešno realizovanu ambalažu su višestruki. Osnovne funkcije koje ambalaža mora zadovoljiti, bez obzira na vrstu robe, su sledeće [13]:

- zaštitna,
- skladišno-transportna,
- prodajna,
- upotrebna,
- ekološka funkcija.

Zahvaljujući strpljivom radu i pronalazačkom daru Kinezi su do te mere usavršili proizvodnju papira da i danas tržištu daju, u malim količinama papir vrhunskog kvaliteta namenjen za specijalne svrhe npr. luksuzne umetničke mape, manja bibliofilska izdanja i slično.

Kako je za kvalitetan papir od presudnog značaja dužina celuloznog vlaka koje se dobija iz osnovne sirovine razumljivo je zašto se vlakna iz sirovina za tekstilnu industriju kao što su lan, konoplja, ramija, pamuk, koriste za proizvodnju najkvalitetnijih papira (Slika 1)[7].



Slika 1. Pamučno i laneno vlakno

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Dragoljub Novaković.

Neke od karakteristika vrednosnih papira su[11]:

- može biti dizajniran i proizveden sa posebnim karakteristikama za zaštitu od falsifikovanja,
- širok spektar bezbednosnih karakteristika,
- nekoliko karakteristika koje ga izdvajaju od komercijalnih papira: mešavina više otvorenih, tajnih i forenzičkih karakteristika za bezbednosnu štampu,
- u toku prerade papiru se dodaju aditivi kojimjenjaju karakteristike papira da postanu otporni na vodu, glatki, mekani, visoke gustine, jaki i izdržljivi
- bezbednosne funkcije ugrađene u papir
  - Vodeni znak (žig),
  - Bezbednosne niti,
  - Bezbednosna vlakna,
  - Mikrotekst,
  - Hemijske reaktivne mrlje,
  - Forenzička funkcija.

Najčešće zbog činjenica koje karakterišu hologram, posmatrač ga opisuje kao trodimenzionalnu sliku.

On se sastoji od niza podataka o veličini, obliku, svetlosti i kontrastu oblika koji se želi prikazati, sačuvanih u mikroskopskim, kompleksnim i isprepletenim uzorcima [1].

Prvi korišćeni materijali u holografiji bili su neorganski kristali, dok se danas sve više istražuju mogućnosti raznih organskih polimera. Postoji više važnih zahteva koji moraju biti ispunjeni da bi se određeni materijal koristio za snimanje holograma. Neki od tih zahteva su [8]:

- izvrstan optički kvalitet,
- visok dinamički raspon,
- visoka osetljivost,
- stabilnost.

### 3. ELEMENAT ZAŠTITE AMBALAŽE

Kao elementi zaštite ambalaže od falsifikovanja i zloupotrebe koriste se sledeći elementi zaštite:

- Grafička boja,
- Bar kodovi,
- RFID nalepnice,
- Dizajn boce,
- Zatvarači.

Zaštita ambalaže upotrebom boja je jedan od najstarijih vidova zaštite. Strogo je definisana boja proizvoda, što krajnjem potrošaču omogućava jasnu identifikaciju proizvoda [3].

Prema vrsti štampe u kojoj se koriste, boje se dele na [8]:

- boje za visoku štampu,
- boje za ravnu štampu,
- boje za duboku štampu,
- boje za flekso štampu,
- boje za propusnu štampu,
- kao i pojedine podtehnike.

UV boje su specijalne boje koje ostaju u tečnom stanju do trenutka izlaganja UV svetlosti.

UV boje su počele da se primenjuju na skoro svim materijalima, različitim vrstama podloge, a najnovija istraživanja pokazuju da je moguća primena i u proizvodnji ambalaže za pakovanje hrane [9].

UV tehnologija lakiranja ima mnoge prednosti. To su: vrlo visok sjaj (cca 85%), trenutno sušenje, mogućnost štampe na neupojnim podlogama, odlična mehanička zaštita proizvoda, mogućnost izvedbe različitih mirisa, jednostavno parcijalno lakiranje, itd. [2].

Tek u skorijem periodu poraslo je interesovanje za korišćenje fluorescentnih ili „nevidljivih“ boja za oznake čitljive mašinama, poput bar kodova. Sve više su u upotrebi čitači bar kodova koji omogućuju čitanje i linearnih i 2D kodova upotrebom LED osvetljenja ili uređaja sličnim kamerama [12].

**RFID** je skraćenica od **Radio frequency identification** (u slobodnom prevodu —*Identifikacija putem radio frekvencije*). RFID pločica je izuzetno mali objekat koji se može zalepiti ili ugraditi u željeni proizvod. One u sebi sadrže antenu koja im omogućava prijem i slanje radiotalasa od RFID primopredajnika[5]. RFID služi za praćenje proizvoda od same proizvodnje do isporuke krajnjem potrošaču.

Za sprečavanje falsifikovanja postoje vidljivi (bar-kodovi, hologrami, zaptivne trake, uređaji – radio frekventni identifikatori (RFID) i tajni (nevidljivi) sistemi kako bi se očuvao integritet proizvoda. Navedene tehnike, iako pružaju značajnu zaštitu od falsifikovanja, imaju određena ograničenja. U zaštiti se mogu koristiti materijali: omotni papir, karton i lepenka. Cena zaštitnih grafičkih elemenata je bitan element u odabiru koji od datih elemenata je najefikasniji za date materijale. **Omotima** se smatraju fleksibilni ambalažni materijali niske proizvodne cene i velike mogućnosti grafičke obrade. **Lepenka** je kruti i deblji karton sastavljen od jednog ili više slojeva. Smatra se da se gramature lepenke kreću iznad 500 g/m<sup>2</sup>. **Karton** se izrađuje lepljenjem više slojeva papira a gramatura im se kreće od 200 do 500 g/m<sup>2</sup> [13].

Boca takođe predstavlja jedan od tipova zaštite koji se može realizovati industrijskim dizajnom i načinom izrade (Slika 2). I sama uloga boce u čuvanju vina dolazi do izražaja. U higijenski čistom i sigurnom omotaču od stakla kvalitetni proizvodi ostaju besprekorno sveži i dugo vreme zadržavaju ukus i nepromenjenu aromu.



Slika 2. Prikaz dizajna boce

Sintetički zatvarači pojavili su se krajem 90-tih godina, kao zamena za klasičan pluto čep. Poslednjih godina njihova se upotreba dosta proširila i to iz sledećih razloga: eliminiše se svaki rizik od «mirisa po čepu», nema negativnih posledica (gubitaka) horizontalnog postav-

Ilanja boca odmah nakon punjenja (boce mogu biti postavljene i horizontalno i vertikalno nakon punjenja), nema ostataka komadića plute, itd. U radu je prikazan čep kome je laserski graviran logo krune sa donje strane zatvarača (Slika 3).



Slika 3. Sintetički zatvarač

#### 4. RAZVOJNA REŠENJA ZAŠTITE AMBALAŽE

Implementacija zaštitnih elemenata realizovana je na luksuznoj ambalaži za vino (Slika 4). Prikazan je skup od po tri zaštitna grafička elementa na primeru jednog dizajna, a da pri tome postoje tri dizajna ambalaže i jedan dizajn boce sa zaštitom na njoj. Osnovni zadaci istraživanja su da se na odabranoj ambalažnoj kutiji primene tipovi zaštite i da se na osnovu njihove cene na različitim materijalima dođe do zaključka koje rešenje bi bilo prikladnije/ekonomičnije u postizanju zaštite robe za koju su ta rešenja namenjena.

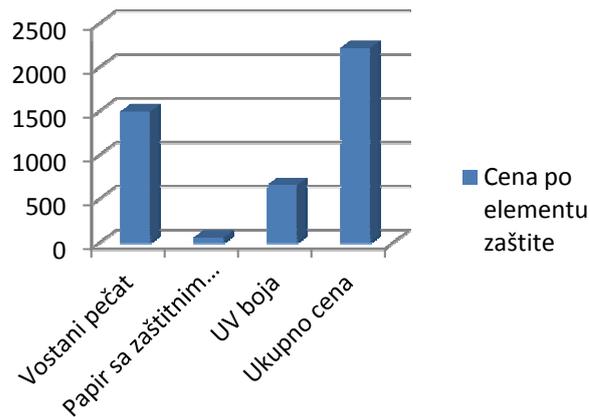


Slika 4. Prikaz dizajna luksuzne vinske ambalaže

U zaštiti se mogu koristiti materijali: omotni ambalažni papir 170g, hrom karton 280g i troslojna lepenka E- val. S obzirom da koristimo 3 različita materijala razlikujemo 3 varijante sa svojim kombinacijama (omotni ambalažni papir 170g- Varijanta 3, hrom karton 280g - Varijanta 2 i troslojna lepenka E-val - Varijanta 1). Kombinacije su sledeće i iste su za sve varijante:

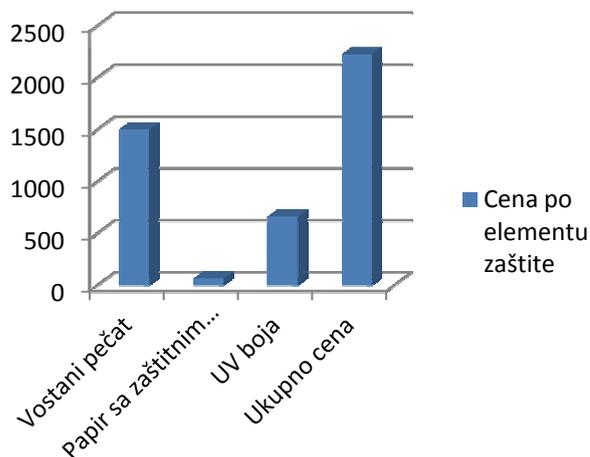
- kombinacija 1 (voštani pečat, papir sa zaštitnim vlaknima, UV boja)
- kombinacija 2 (hologram, nevidljivi bar kod, reljefna štampa)
- kombinacija 3 (RFID nalepnica, UV lak, papir sa vodenim žigom)

#### Varijanta 1 - Kombinacija 1



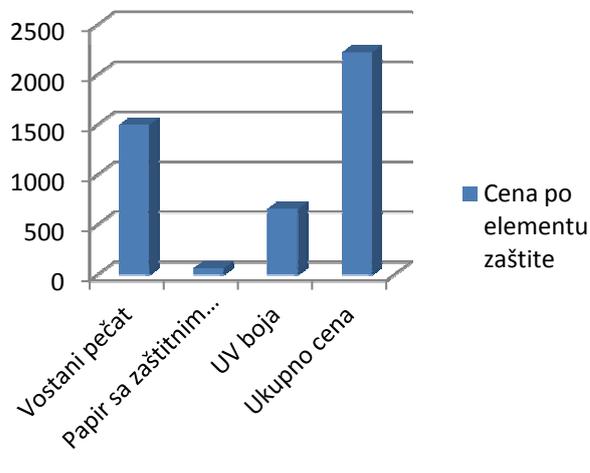
Grafik 1. Prikaz cena po pojedinačnim zaštitama za Varijantu 1 - Kombinaciju 1

#### Varijanta 2 - Kombinacija 1



Grafik 2. Prikaz cena po pojedinačnim zaštitama za Varijantu 2 - Kombinaciju 1

#### Varijanta 3 - Kombinacija 1



Grafik 3. Prikaz cena po pojedinačnim zaštitama za Varijantu 3 - Kombinaciju 1

Prikazani su grafici najskupljih kombinacija za sve tri varijante. Analizirane su varijante cena ambalaže sa različitim kombinacijama zaštitnih grafičkih elemenata. Što se tiče troslojne E-val lepenke cena Varijante 1 - Kombinacije 1 je 2.240 dinara. Iz ovoga se može zaključiti da je Kombinacija 1 (pečat, papir sa zaštitnim vlaknima i UV boja) skuplja od Kombinacije 2 i Kombinacije 3, gore navedenih. Bez obzira na cenu i sa ostalim zaštitama može se postići visok nivo bezbednosti. Ista kombinacija se pokazala kao najskuplja i kod hromo kartona 280g i omotnog ambalažnog papira 170g. Cena kod hromo kartona 280g je 2.380 dinara, dok je kod omotnog ambalažnog papira 170g cena 2.224 dinara.

#### 4.1. PREDLOG REŠENJA

Svaki od već navedenih i opisanih zaštitnih grafičkih elemenata su se pokazale kao dobar vid zaštite time što sprečavaju zloupotrebu i falsifikovanje proizvoda. Dat je konačni predlog rešenja gde su kombinovani taktilni, vidljivi, nevidljivi i forenzički elementi zaštite. Kao vidovi zaštite na samoj ambalaži biće iskorišćeni sledeći elementi, hologram kao vidljivi element zaštite, zaštitno vlakno kao skriveni elementi, dok je UV boja forenzički element, kao taktilni element tu je reljefna štampa. Zaštitni tip boce i sintetički zatvarač sa laserskim graviranjem pojavljuju se kao predlog dodatnog vida zaštite koju može odabrati proizvođač (Slika 5).



Slika 5. Prikaz konačnog rešenja

Iz ovoga se može zaključiti da je samo za zaštitu ambalaže ekskluzivnog vina potrebno izdvojiti 3.048 dinara što svakako nije mala suma novca po komadu, ali u cilju postizanja što veće bezbednosti proizvoda cena je prihvatljiva za vina visoke kategorije.

#### 5. ZAKLJUČAK

Rad se bavi istraživanjem i razvojem zaštitnih elemenata ambalaže, u konkretnom slučaju reč je o ekskluzivnoj kutiji za vino. Ambalaža nije samo kutija za izlaganje, skladištenje ili transport proizvoda već služi da identifikuje i razlikuje datu u moru istih. Ona ima još jedan zadatak, a to je da spreči falsifikovanje, zloupotrebu i neovlašćeno otvaranje koji nanose gubitke kompanijama. Kompleksnost problema zaštite u odnosu na sve

prisutniju pojavu falsifikovanja različitih proizvoda, proizilazi iz činjenice da sve brži razvoj nauke i tehnologije ima sve veći uticaj na grafičku industriju. Iz ovoga je nametnuta potreba za primenom različitih elemenata zaštite. U borbi protiv falsifikovanja proizvoda koriste se vidljivi i skriveni zaštitni slojevi kao što su specijalne boje ili šamparske tehnike, hologrami, demetalizacija, mikrotekst, numerisanje, bar kodovi, praćenje proizvedenog materijala kao i mnogi drugi. U radu je predstavljen opis najvažnijih elemenata zaštite. Osnovni zadatak istraživanja bio je da na osnovu odabranih varijanti i njihovih kombinacija odaberemo zaštitu koja će u potpunosti odgovarati datom proizvodu. Na bazi konačnih rezultata u istraživanju varijanti elemenata zaštite i na osnovu cena elemenata zaštite izvršene su analize. Iz dobijenih rezultata možemo zaključiti da se kombinacija 1u sve tri varijante pokazala kao najskuplja. To ne znači da je i najefikasnija, međutim uzevši u obzir i sve ostale kombinacije bez obzira na dobijenu cenu zaštitnih elemenata, sve varijante imaju zadovoljavajuću zaštitu.

#### 6. LITERATURA:

- [1] Ackermann G K., Jürgen E., "Holography a practical approach", Wiley-vch Verlag GmbH&co. KGA2007,
- [2] Birta A., Mustać S., "Oplemenjivanje Inkjet otisaka nastalih sa ekstremnim nanošenjem UV sušeceg laka i dvokomponentne poliuretanske smole", Zagreb 2012
- [3] Brekić M., Tarabić D.: "Tehnologija grafičkog materijala", Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995,
- [4] Cvetković D., Marković D., "Dizajn pakovanja", Singidunum, Beograd, 2010,
- [5] Livun N., „ Radio Frequency Identification -RFID“, Zagreb, 2005,
- [6] Novaković D., "Grafička ambalaža 2012/2013 slajdovi", FTN, Novi Sad, 2012/2013,
- [7] Novaković D., Bingold K., „Tehnike štampe“, FTN, Novi Sad, 2003/2004,
- [8] Vacca J., „Holograms & holography design, techniques, & commercial applications“, Hingham, Massachusetts, 2001,
- [9] Zilinskas D., "Pressroom: Introducing UV Inks", American Printer, Čikago, 1999,
- [10] Fairley M., "Encyclopedia of Brand Protection and Security Printing Technology", Yearbook, 2011
- [11] <http://www.caligraffusa.com/> [pristupljeno 02.04.2013.]
- [12] [www.spiritdatacapture.co.uk/](http://www.spiritdatacapture.co.uk/) [pristupljeno 01.03.2013]
- [13] <http://www.tehnologijahrane.com/> [pristupljeno 20.01.2013.]

#### Adresa autora za kontakt

MSc Jelena Nikolić  
[jelenan.nikolic@gmail.com](mailto:jelenan.nikolic@gmail.com)  
 Prof. dr Dragoljub Novaković  
[novakd@uns.ac.rs](mailto:novakd@uns.ac.rs)

**Grafičko inženjerstvo i dizajn,  
 Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad**

**UTICAJ BRZINE I TEMPERATURE EKSTRUDIRANJA NA POVRŠINSKU HRAPAVOST UZORAKA IZRAĐENIH U FDM TEHNOLOGIJI****INFLUENCE OF EXTRUSION SPEED AND TEMPERATURE ON SURFACE ROUGHNESS IN FDM-BUILT SPECIMENS**

Miroslav Goretić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – U radu je analiziran uticaj brzine i temperature ekstrudiranja na srednju aritmetičku hrapavost ( $R_a$ ), uzoraka izrađenih primenom FDM (Fused Deposition Modelling) tehnologije. Korišćen je faktorni eksperiment  $2^2$  sa dve replike i dve centralne tačke. Na osnovu rezultata ustanovljen je dominantan, statistički značajan uticaj brzine ekstrudiranja, kao i izražena nelinearnost efekata.

**Ključne reči:** 3D štampa, FDM, brzina ekstrudiranja, temperatura ekstrudiranja, površinska hrapavost.

**Abstract** – The paper analyzes the influence of extrusion speed and temperature on the arithmetic average of the roughness profile ( $R_a$ ) of FDM specimens. A  $2^2$  factorial experiment was used with two replicas and two center points. The results indicate a dominant, statistically significant influence of extrusion speed, as well as the pronounced nonlinearity of effects.

**Key words:** 3D printing, FDM, extrusion speed, extrusion temperature, surface roughness.

**1. UVOD**

FDM tehnologija (Fused Deposition Modelling) je danas jedna od najraširenijih aditivnih tehnologija i koristi se, kako za brzu izradu prototipova, tako i za izradu sve većeg broja gotovih proizvoda. Popularnost duguje nizu prednosti, kao što su: jednostavnost korišćenja, izbor materijala, jednostavnost zamene i netoksičnost filameta, kao i ekonomično održavanje. Međutim, zbog ograničenja koja su, pre svega, vezana za prečnik filameta i mlaznice, kao i fundamentalnim svojstvima samog procesa otapanja polimera, FDM tehnologija daje relativno nizak kvalitet površine u poređenju sa stereolitografijom (SLA) ili PolyJet tehnologijom. Iz tog razloga je, sa tehnološkog stanovišta, zanimljivo posmatrati faktore koji najviše utiču na kvalitet površine, kako bi se pravilnim podešavanjem njihovih vrednosti dobio što viši kvalitet pre same završne obrade - postprocesiranja.

U studiji o površinskoj hrapavosti u domenu FDM tehnologije, Perez [1] je, na površinama koje su izrađivane pod različitim nagibnim uglovima ( $0-90^\circ$ ), ispitivao dimenzionu tačnost i parametre površinske hrapavosti,  $R_a$  i  $R_q$ .

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Ognjan Lužanin.

Galantući i ostali [2] posmatrali su uticaj nekoliko tehnoloških parametara na  $R_a$  parametar površinske hrapavosti FDM delova koristeći faktornu analizu.

Kroz uporednu analizu pet aditivnih tehnologija (SLS, FDM, DLP, 3DP i PolyJet), Ulbrih i ostali [3] su kao jedan od parametara posmatrali i površinsku hrapavost modela, pri čemu je za FDM korišćen ABS materijal.

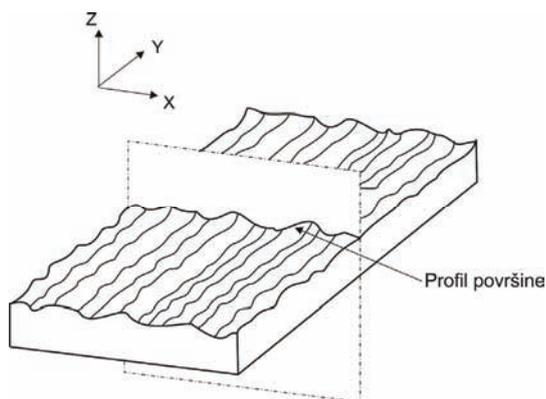
Maheš i ostali [4] su za ispitivanje površinske hrapavosti koristili benčmark model komponovan od 3D modula različite geometrije, dimenzija, lokacije i orijentacije. Autori su pokazali da SLA omogućuje najviši kvalitet površine i tačnost, a iza nje slede SLS, LOM i FDM. Apkraft i Flečer [5] su takođe predstavili benčmark model za merenje kvaliteta površine u zavisnosti od nagiba površine,  $\alpha$ , sa vrednostima  $\alpha$  od  $0^\circ$  do  $90^\circ$ . Na osnovu izvršenih merenja uočena je značajna razlika u kvalitetu površina u zavisnosti od tehnologije, debljine sloja i materijala koji je koji je korišten, kao i u zavisnosti od ugla pod kojim je površina izrađena.

Zajednička karakteristika navedenih radova je u tome što su za ispitivanje koristili mašine industrijske klase, čija cena neretko iznosi i po nekoliko desetina hiljada evra. S druge strane, savremeni trendovi u razvoju aditivnih tehnologija idu u pravcu intenzivnog razvoja kućnih, desktop uređaja, koji pristupačnom cenom i relativno visokim kvalitetom izrade modela omogućuju primenu u najrazličitijim oblastima. Jedan od najpopularnijih uređaja takve vrste je FDM štampač *Makerbot 2*, koji radi sa slojevima debljina od 0.1 do 0.3mm, i uz to omogućuje korisniku da varira širok spektar operativnih parametara. U ovom radu su korišćeni *Makerbot 2* štampač i uzorci prizmatičnog oblika u cilju ispitivanja uticaja tehnoloških parametara na kvalitet površine izrađenih uzoraka. Na osnovu literature [6] posmatrana su dva uticajna faktora: temperatura ekstrudiranja i brzina ekstrudiranja. Kao izlazni parametar, tj. zavisna promenljiva, usvojena je srednja aritmetička hrapavost,  $R_a$  [ $\mu\text{m}$ ]. Za sistematsko ispitivanje uticaja glavnih parametara i njihove interakcije korišćen je faktorni eksperiment.

**2. PARAMETRI HRAPAVOSTI****2.1 Osnovne definicije**

Prema ISO 4287:1997, teksturu površi čine hrapavost, valovitost i odstupanje oblika [7]. Hrapavost površine čine mikrogeometrijske nepravilnosti nastale prilikom njenog generisanja. Stvarna površina ograničava telo i razdvaja ga od okružujućeg medija. Profil površine ( $SI.1$ ) nastaje kao rezultat preseka između stvarne površine i odabrane ravni. Koordinatni sistem je desno orijentisan.

Ose X i Y leže u ravni stvarne površine. X osa je orijentisana u pravcu profila površine, dok je Z usmerena ka okružujućem mediju (Sl. 1).



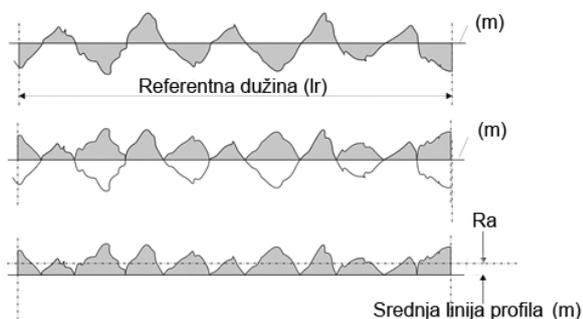
Slika 1. Profil površine i koord. sistem (ISO 4287:1997)

## 2.2 Srednja aritmetička hrapavost, $R_a$

$R_a$  je najšire korišćen parametar za kvantifikaciju površinske hrapavosti, a korišćen je i u ovom radu. Srednja aritmetička hrapavost se definiše kao srednja vrednost sume odstojanja svih tačaka efektivnog profila od srednje linije, na referentnoj dužini ( $l_r$ ) i iznosi (1):

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx \cong \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i| \quad (1)$$

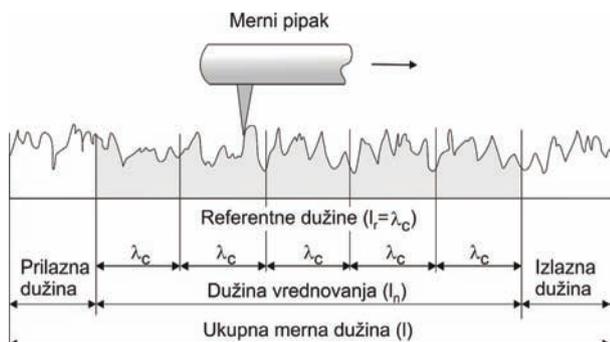
Geometrijska interpretacija  $R_a$  je data na Slici 2.



Slika 2. Geometrijska interpretacija  $R_a$

## 2.3 Karakteristične dužine, filtri i granica odsecanja

Ukupnu mernu dužinu ( $l$ ), koju merni pipak prelazi u procesu merenja hrapavosti, čine dužina vrednovanja ( $l_n$ ), te prilazna (*run-up length*) i izlazna dužina (*run-out length*), koje se koriste za postizanje ubrzanja nosača mernog pipka, odnosno za njegovo zaustavljanje (Sl.3). Merenje se odvija samo na dužini vrednovanja, koju čini nekoliko referentnih dužina ( $l_r$ ) [7].



Slika 3. Karakteristične dužine za merenje hrapavosti koje definiše ISO 4287

Referentna dužina je dužina u pravcu X ose koja se koristi za identifikaciju nepravilnosti koje su karakteristične za hrapavost. U cilju razdvajanja elemenata površinske teksture, koriste se filtri. Filtri su elektronski uređaji ili matematički algoritmi koji obavljaju razdvajanje različitih talasnih dužina. Razdvajanje talasnih dužina koje su karakteristične za hrapavost i valovitost, omogućeno je primenom odgovarajućih granica odsecanja. U slučaju hrapavosti, granica odsecanja se obeležava sa  $\lambda_c$ , usvaja se prema preporuci standarda i odgovara referentnoj dužini ( $l_r$ ) (Sl.3).

## 3. PLAN I REALIZACIJA EKSPERIMENTA

### 3.1. Dizajn eksperimenta

Za eksperimentalno ispitivanje je korišćen  $2^2$  faktorni eksperiment sa dve replike i dve centralne tačke. Centralne tačke su povećale broj stepeni slobode i ujedno omogućile da model uzme u obzir i moguću nelinearnost efekata [8]. Izabrani faktori i odgovarajuće vrednosti nivoa dati su u Tabeli 1.

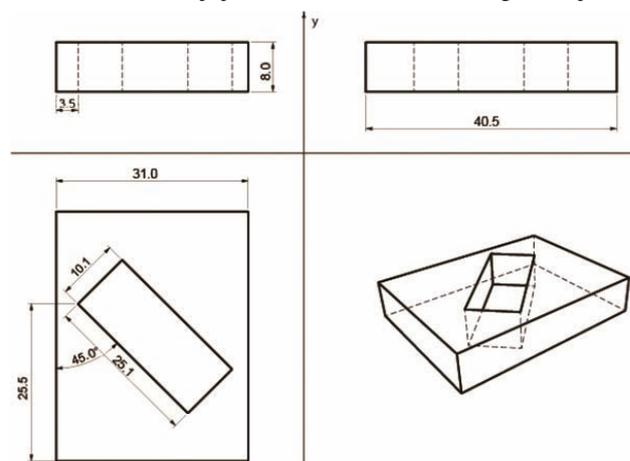
Tabela 1. Ispitivani faktori i nivoi

Faktor	Jed.	Donji nivo (-1)	Centr. Nivo (0)	Gornji nivo (+1)
Temp.ekstr. (A)	[°C]	225	230	235
Brzina ekstr. (B)	[mm/s]	40	60	80

Svi eksperimenti su realizovani sa istom debljinom sloja od 0.1 mm, pri čemu su uzorci u toku izrade bili centrirani na radnoj platformi, i orijentisani tako da dominantnom osom budu u pravcu X ose štampača. Materijal je deponovan u stazama pod uglom od  $+45/-45^\circ$ , u naizmeničnim slojevima.

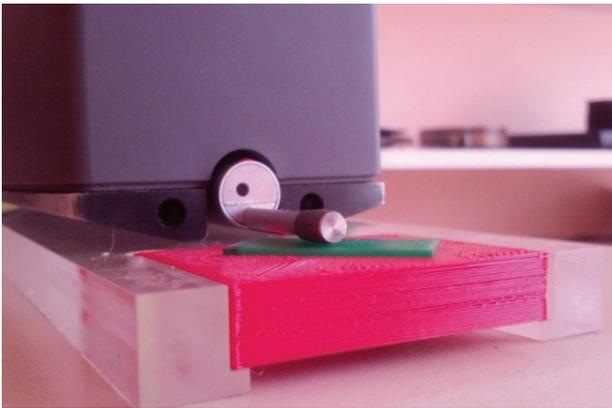
### 3.2. Priprema i izrada držača i uzoraka

Geometrija uzorka za ispitivanje hrapavosti definisana je prema zahtevima mernog uređaja TR 200, uz uslov da omogući i što kraće vreme izrade. Uzorak je oblika kvadra, dimenzija 25x10x3 mm. Radi pravilnog pozicioniranja uzoraka prilikom merenja, izrađen je poseban držač (Sl. 4). Slika 5 ilustruje pravilno postavljen uzorak u držač koji je lociran u nosaču mernog uređaja.

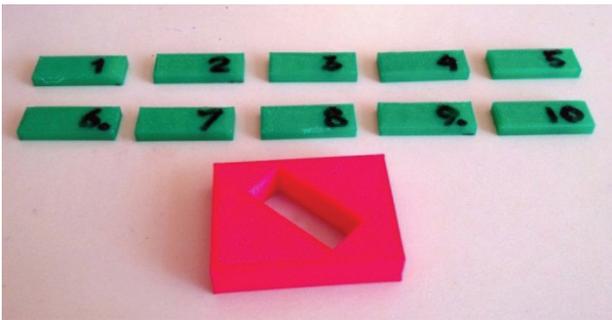


Slika 4. Geometrija držača za prihvat uzoraka

Na FDM štampaču *Makerbot 2*, izrađen je najpre držač, a zatim je, prema planu eksperimenta, izrađeno i svih deset uzoraka (Sl.6). Korišćen je PLA (*Polylactic Acid*) materijal.



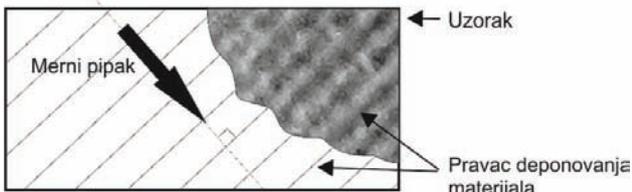
Slika 5. Držač uzorka i uzorak, korektno pozicionirani u nosaču mernog uređaja TR 200



Slika 6. Držač uzorka i deset uzoraka nakon izrade

### 3.3. Merenje hrapavosti

Dijagonalno postavljeni otvor za prijem uzorka u držaču, omogućio je pravilan nailazak mernog pipka na profil neravnina. Trajektorija mernog pipka (Sl.7) je bila ortogonalna na pravac staze deponovanog materijala, koja je pod uglom od  $45^\circ$  u odnosu na horizontalu. Korišćene su granice odsecanja  $\lambda_c = 0.8$  i 1.2mm. Na svakom od deset uzoraka hrapavost je izmerena po pet puta, na osnovu čega je izračunata srednja vrednost.



Slika 7. Pravac vođenja mernog pipka u procesu merenja

## 4. REZULTATI

U Tabeli 2 je prikazan faktorni eksperiment. U prvoj koloni je naveden randomizovani redosled izvođenja eksperimenta, na osnovu kojeg je eksperiment i realizovan, a u drugoj je naveden redosled koji je rezultat primene standardne šeme. U poslednjoj koloni je ubeležena prosečna vrednost izmerene površinske hrapavosti ( $R_a$ ) koja je dobijena na osnovu pet merenja.

Na slici 8 su dijagrami različitih rezidualnih odstupanja koji omogućuju da se utvrdi da li model zadovoljava neophodne pretpostavke za primenu testova. Dijagram 8a pokazuje da rezidualna odstupanja slede normalnu raspodelu. Slučajan raspored rezidualnih odstupanja oko nulte vrednosti na slici 8b potvrđuje da je zadovoljena pretpostavka o konstantnoj varijansi. Histogram (Sl.8c) pokazuje da nema nagnutnosti, spljoštenosti i ekstremnih

vrednosti, dok slučajan raspored rezidualnih odstupanja oko nulte vrednosti ukazuje da redosled opservacija ne utiče na rezultate, što je postignuto randomizacijom eksperimenata (Sl.8d).

Tabela 2. Srednje vrednosti  $R_a$ , na osnovu pet merenja

Redosled izvođenja eksperimenta	Standardni redosled eksperimenta	Temperatura ekstrudiranja [ $^\circ\text{C}$ ]	Brzina ekstrudiranja [mm/s]	$R_a$ [ $\mu\text{m}$ ]
1.	8.	235	80	7.3168
2.	4.	235	80	7.3436
3.	3.	225	80	8.0386
4.	2.	235	40	1.4180
5.	7.	225	80	7.8848
6.	1.	225	40	1.8690
7.	9.	230	60	6.8524
8.	5.	225	40	1.4684
9.	10.	230	60	6.2342
10.	6.	235	40	1.6842

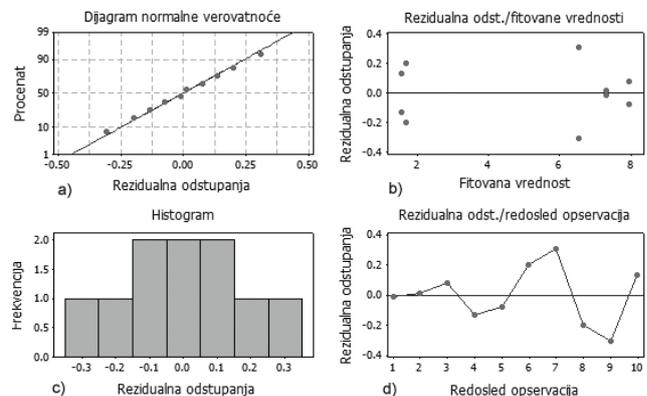
Rezultati analize varijanse dati su u Tabeli 3.

Tabela 3. Rezultati ANOVA

Source	DF	Seq SS	Adj MS	F	P
Main Effects	2	73.1484	36.5742	573.36	0.000
Temp. ekstr. [ $^\circ\text{C}$ ]	1	0.2806	0.2806	4.40	0.090
Brzina ekstr. [mm/s]	1	72.8678	72.8678	1142.33	0.000
2-Way Interactions	1	0.1320	0.1320	2.07	0.210
Temp. ekstr. [ $^\circ\text{C}$ ] * Brzina ekstr. [mm/s]	1	0.1320	0.1320	2.07	0.210
Curvature	1	5.8699	5.8699	92.02	0.000
Residual Error	5	0.3189	0.0638		
Pure Error	5	0.3189	0.0638		
Total	9	79.4692			

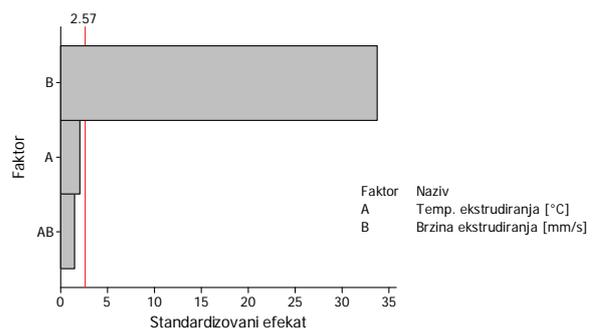
Statistička značajnost efekata brzine i temperature ekstrudiranja i njihove interakcije, na nezavisnu promenljivu  $R_a$  [ $\mu\text{m}$ ], prikazana je Paretovim dijagramom (Sl.9). Dijagram glavnih efekata (Sl.10) ilustruje efekte brzine i temperature ekstrudiranja na izlazne veličine  $R_a$ , prikazujući relativne jačine njihovih uticaja.

Dijagrami rezidualnih odstupanja za  $R_a$  [ $\mu\text{m}$ ]

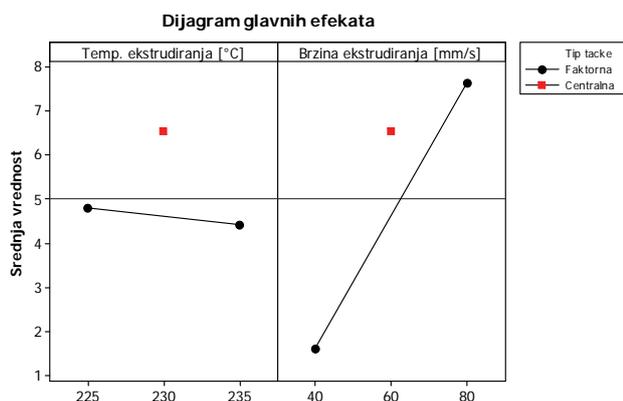


Slika 8. Dijagrami rezidualnih odstupanja za  $R_a$

Pareto dijagram standardizovanih efekata (zavisna promenljiva,  $R_a$  [ $\mu\text{m}$ ],  $\alpha = 0.05$ )



Slika 9. Pareto dijagram glavnih i interakcijskih efekata



Slika 10. Uticaj brzine i temperature ekstrudiranja na površinsku hrapavost

## 5. ANALIZA REZULTATA

Na osnovu rezultata dobijenih analizom varijanse za Ra (Tab.3), sledi da brzina ekstrudiranja ima dominantan, statistički značajan uticaj na površinsku hrapavost ( $p < 0.01$ ). Za temperaturu ekstrudiranja i međusobnu interakciju temperature i brzine ekstrudiranja nije utvrđen statistički značajan uticaj ( $p > 0.05$ ). ANOVA je takođe pokazala da postoji statistički značajan uticaj zakrivljenosti (*curvature*) ( $p < 0.01$ ), što ukazuje na nelinearnost zavisnosti Ra od uticajnih parametara. Značajan uticaj zakrivljenosti vidljiv je i na dijagramu glavnih efekata (Sl.10), gde je uočljivo odstupanje centralne tačke u odnosu na faktorne tačke.

Pareto dijagram (Sl.9) potvrđuje prethodno analiziranu značajnost uticaja brzine ekstrudiranja, pri čemu se takođe može uočiti da temperatura ekstrudiranja (faktor A) ipak utiče na Ra sa marginalnom značajnošću ( $p = 0.09$ ).

Dijagram glavnih efekata (Sl.10) pokazuje da porast temperature ekstrudiranja blago utiče na smanjenje srednje vrednosti Ra, dok porast brzine ekstrudiranja ima vrlo izražen uticaj na porast srednje vrednosti Ra. Na ovom dijagramu je u oba slučaja izražena udaljenost centralne tačke eksperimenta od duži definisanih srednjih vrednostima Ra i ekstremnim vrednostima temperature ekstrudiranja, odnosno, brzine ekstrudiranja, što potvrđuje značajan uticaj nelinearnosti.

## 6. ZAKLJUČCI

U radu je ispitivan uticaj temperature i brzine ekstrudiranja na površinsku hrapavost uzoraka izrađenih primenom FDM tehnologije. U cilju sistematskog ispitivanja primenjen je faktorni eksperiment  $2^2$ , sa dve replike i dve centralne tačke. Na ovaj način je sa ukupno deset eksperimenata omogućeno ispitivanje uticaja glavnih parametara i njihove interakcije, na ponašanje zavisne promenljive, Ra.

Uvođenjem centralnih tačaka u eksperiment, obezbeđen je dovoljan broj stepeni slobode za određivanje greške, a isto tako je omogućeno i detektovanje prisustva nelinearnosti.

Rezultati su pokazali da brzina ekstrudiranja ima dominantan, statistički značajan uticaj na Ra, dok u slučaju temperature ekstrudiranja i interakcijskog efekta nije konstatovan značajan uticaj.

Uprkos tome što FDM štampač korišćen u ovom eksperimentu raspoložive tehnološke mogućnosti za

rad sa još širim opsezima vrednosti glavnih faktora, temperature i brzine ekstrudiranja, to u eksperimentu nije do kraja iskorišćeno. Razlog leži u tome što kombinacije ekstremnih vrednosti ovih faktora prilikom izrade, sasvim očekivano, daju površinu koja kvalitetom ne zadovoljava čak ni vizuelnu inspekciju.

S tim u vezi, takođe treba primetiti da bi uticaj temperatura ekstrudiranja mogao postati statistički značajan ukoliko bi bio povećan raspon temperatura korišćenih u eksperimentu. Ovakav zaključak sledi sa Pareto dijagrama (Sl.9) i analize varijanse ( $p = 0.09$ ) (Tab.3), gde se vidi da, pri sadašnjim vrednostima nivoa, temperatura ekstrudiranja ima neku vrstu marginalne značajnosti.

Centralne tačke su omogućile da se utvrdi značajno prisustvo nelinearnosti, što znači da u narednom koraku istraživanja treba ponoviti eksperiment sa tri nivoa ( $2^3$ ). Na ovaj način će biti omogućeno tačno utvrđivanje vrednosti kvadratnih članova modela, kao i optimizacija, primenom analize odzivne površine (*Surface Response Analysis*). Na osnovu ove analize biće moguće utvrditi kombinaciju brzine i temperature ekstrudiranja koja, u datim granicama vrednosti glavnih faktora, rezultuje minimalnom površinskom hrapavosti, Ra.

## 7. LITERATURA

- [1] Perez, C. L., "Analysis of the surface roughness and dimensional accuracy capability of fused deposition modelling processes", International Journal of Production Research, Vol. 40, No. 12, pp. 2865-2881, 2002
- [2] Galantucci, L.M., Lavecchia, F., Percoco, G., "Experimental study aiming to enhance the surface finish of fused deposition modeled parts", CIRP Annals - Manufacturing Technology, 49(2), pp. 189-192, 2009
- [3] Ulbrich et al., "Comparison of five rapid prototype techniques (SLS/FDM/DLP/3DP/Polyjet)", Innovative Development of Virtual and Physical Prototyping - Bartolo et al. (Eds.), Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-0-415-68418-7, pp. 573-580, 2012
- [4] Mahesh, M. et al., "Benchmarking for comparative evaluation of RP systems and Processes", Rapid Prototyping Journal, 30(2), pp.123-135, 2004
- [5] Uprcraft, S., Fletcher R., "The rapid prototyping technologies", Rapid Prototyping Journal, 23(4), pp.318-330, 2003
- [6] Vasudevarao et al., "Sensitivity Of RP Surface Finish To Process Parameter Variation", 11th Solid Freeform Symposium, Austin, TX, Proceedings, pp. 251-258, 2000
- [7] Czichos H., Saito T., Smith L., "Springer Handbook of Metrology and Testing", 2nd ed. Heidelberg ; New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011
- [8] Vining, G., Kowalski, S., "Statistical Methods for Engineers", 3rd ed. Boston:Brooks/Cole, ISBN:978-0-538-73518-6, 2011

### Adrese autora za kontakt:

MSc Miroslav Goretić – miroslav.goretic@gmail.com

## UNAPREĐENJE PROCESA PROIZVODNJE FIRME DUGME PRIMENOM LIN (LEAN) KONCEPTA

### THE IMPROVEMENT IN MANUFACTURING PROCESS OF "DUGME" COMPANY BY THE APPLIANCE OF THE LEAN CONCEPT

Đorđe Radonić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

**Kratak sadržaj** – U radu su prikazana istraživanja primene Lean koncepta u firmi Dugme. Najpre smo se upoznali sa Lean konceptom, istorijom Lean-a i alatima i tehnikama Lean koncepta. Nakon analize postojećeg sistema implementirali smo nekoliko lean alata sa ciljem efikasnijeg poslovanja.

**Abstract** – This project describes the research of the improvement in manufacturing process of "Dugme" company, by the appliance of the Lean concept. In the very beginning, we have familiarised ourselves with the Lean concept, history of the concept, and the tools and techniques of it. After analysis of the current system, we have implemented several Lean tools in order to maximise our business efficiency.

**Ključne reči:** *Lean, Prostorna struktura – layout, 6S, Kaizen, Vizuelni menadžment, Tačno na vreme - Just In Time, Kanban, Poka Yoka, SMED*

#### 1. UVOD

Lean koncept je nastao u kompaniji Toyota koja je reprezentativan primer uspešne japanske kompanije. Težnja ka unapređenju i poštovanje logičkih principa je ono što izdvaja Lean koncept. Iako izuzetno jednostavne u teoriji, ove postulate je jako teško postići u praksi. Potrebno je angažovanje svih zaposlenih i apsolutna posvećenost celog preduzeća ka cilju - eliminaciji gubitaka, konstantnom unapređenju i uspehu na tržištu.

#### 2. LEAN KONCEPT

##### 2.1. Definicija Lean-a

Reč vodi poreklo iz engleskog jezika i u prevodu znači vitko, mršavo, tanko. Dakle, jednostavnom analogijom može se zaključiti da Lean označava "vitak" proizvodni sistem, koji minimalizuje gubitke tokom procesa proizvodnje.

##### 2.2. Istorijat Lean-a

Određena istraživanja ukazuju na to da se Lean koncept pojavio 1574. godine u Veneciji. Francuski kralj Henrik III je posmatrao kako Venecijanski Arsenal proizvede jedan brod za manje od sat vremena.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Ilija Čosić.

#### 2.3. Principi i prednosti Lean preduzeća

Osnovni principi Lean koncepta su:

1. Definisanje vrednosti proizvoda (define value)
2. Utvrđivanje vrednosnih tokova (Identify the value stream)
3. Kreiranje vrednosnog toka (Create value flow)
4. Sistem vučenja (Establish pull)
5. Težnja ka savršenstvu (Seek perfection) [1]

#### 2.4. Sistematizacija gubitaka u proizvodnom sistemu i njihovo eliminisanje

Gubicima se mora upravljati u svim organizacijama, čak i u onima koje dobro posluju, jer se oni veoma lako pamte i objašnjavaju, nisu stalni, a neosetno se stvaraju i stiču. Gubici su nepotrebne aktivnosti koje ne uvećavaju vrednost proizvoda, i kupac ne želi da ih plaća. [2] Na slici 1. dato je 8 vrsta rasipanja u proizvodnji.



Slika 1. 8 vrsta rasipanja u proizvodnji

#### 3. ALATI I TEHNIKE LEAN KONCEPTA

##### 3.1. JIT (Just in Time) - Tačno na vreme

Najrazvijenije zemlje sveta raspolažu resursima koji ne ograničavaju, već omogućavaju planiranje Just In Time (tačno na vreme) isporuke proizvoda i usluga, ali i Just In Time (JIT) proizvodnju. JIT filozofiju je takođe popularizovala japanska kompanija Toyota. Ideja i težnja JIT-a je bila uspostavljanje idealnih tokova materijala kroz celu mrežu snabdevanja. Detaljno su razrađene prednosti i nedostaci tehnike planiranja proizvodnje koja se bazira na principima guranja – "push" i vučenja – "pull" (tabela 1.). [3]

Tabela 1. Razlike između pull/push sistema

Faktor	Push sistem	Pull sistem
Izvršavanje	Delovi se proizvode na osnovu pretpostavki potrošnje na tržištu i kreću se u istom smeru sa tokom materijala i informacija	Proizvedeni delovi kreću se suprotno od tokova informacija, kao najavljuvanje signala za pokretanje od strane rukovodioca ili potrošača
Planiranje	Bazirano na proceni proizvođača	Bazirano je na potrošnji
Upravljanje	Principijelnost i doslednost u procedurama rada	Kontinuirani tokovi
Problemi	Prikriveni	Proizilaze od urgencije potrošača
Reakcije na promene	Sistemske rešavanje kroz doslednost u procedurama rada i ponovna planiranja	Neposredno od saznavanja za promene od strane potrošača
Povezanost	Procesi rada nisu fizički povezani, postoji diskontinualnost toka materijala	Procesi rada su fizički povezani i kontinuirani

### 3.2. Kanban planiranje

Kanban je reč japanskog porekla i prevodi se kao oznaka, kartica, cedulja. Kanban predstavlja metod snabdevanja, a zasniva se na sistemu izvlačenja koji koristi vizuelne signale kako bi se dao signal za proizvodnju koja se nalazi uzvodno u toku procesa. Može se reći i da je Kanban sredstvo komunikacije u sistemu izvlačenja. Kanban može biti kartica, vizuelni displej, prazna paleta, odnosno bilo šta što daje signal da je potrebno početi sa proizvodnjom određenog dela. Na ovaj način se izbegava značajni gubitak - prekomerna proizvodnja.

### 3.3. Kaizen - duh stalnog napretka

Koreni reči Kaizen potiču iz japanskih reči "Kai", što znači promena i "Zen", što znači dobro. U doslovnom prevodu Kaizen bi značilo promena na bolje. U širem smislu, Kaizen znači kontinualno poboljšanje koje uključuje sve: top menadžere, menadžere srednjeg nivoa i radnike, odnosno svakog učesnika u proizvodnom sistemu.

Principi na kojima se bazira Kaizen su sledeći:

- glavna prednost preduzeća su njeni radnici
- unapređenje procesa će se pre desiti ako se unapređuje po malo nego sve odjednom
- unapređenja treba implementirati kada i čim se ukaže mogućnost za to
- preporuke za unapređenje moraju biti bazirane na kvantitativnim i statističkim metodama evaluacije procesa.

### 3.4. TQM - Menadžment ukupnim kvalitetom

Jedan od osnovnih principa Japanskog menadžmenta tokom 50-tih godina nazivao se upravljanje ukupnim kvalitetom TQC (Total Quality Control), koji je, u to vreme, za cilj imao upravljanje kvalitetom procesa, i predstavljao je osnovu iz koje je kasnije proistekla filozofija, u svetu prihvaćena pod nazivom menadžment ukupnim kvalitetom TQM. Masaaki Imai, u svojoj knjizi pod nazivom „Gemba Kaizen“, opisuje TQC/TQM kao sastavni deo Kaizen pristupa. Autor naglašava da TQC/TQM ne treba da predstavlja striktno aktivnosti po pitanju kvaliteta pojedinačnih procesa, već da se TQC/TQM posmatra kao metodologija, odnosno strategija, koja za cilj ima unapređenje menadžmenta u smislu kompetitivnosti i profitabilnosti, tako što se unapređuju svi aspekti poslovanja.

### 3.5. Jidoka - Kvalitet na izvoru

Termin Jidoka (jpn.), kojim se koriste Tojotini stručnjaci, u grubom prevodu znači stopiranje mašine ili opreme uvek kada se pojave nepravilnosti. Drugim rečima, Jidoka predstavlja Lean alat koji služi za prevenciju nastanka grešaka, odnosno stvaranje takvog okruženja, gde se kvalitet obezbeđuje na samom „izvoru“.

### 3.6. Poka Yoke

Shigeo Shingo, inženjer u Toyota-i, je prvi definisao termin (POH-kay YOH-kay) odnosno poka yoke. Na japanskom jeziku poka označava nenamernu grešku, dok yoka predstavlja prevenciju. Autor koji se vodio ideologijom „nulte greške“ (zero quality controle) smatrao je da je moguće postaviti sistem ili proces u kojem je greška nemoguća, odnosno, da se uz pomoć poka yoke jednostavno detektuje i ispravi. U suštini, poka

yoke predstavlja autonomni sistem (aparat) za kontrolu grešaka koji se postavi na mašinu, radno mesto, proizvodnu traku itd.

### 3.7. TPO - Totalno produktivno održavanje (TPM - Total productive maintenance)

Najveći problem koji se može javiti u toku proizvodnje je otkaz mašine. Pouzdanost opreme je od izuzetnog značaja u proizvodnom procesu, s obzirom da zastoj jedne mašine može da proizvede zastoje na liniji, pa čak i u čitavom proizvodnom pogonu. TPO stavlja u fokus održavanje kao neophodni i vitalni deo poslovanja. Održavanje se više ne smatra neprofitabilnom delatnošću, kao ranije, i vreme potrebno za održavanje obračunava se kao deo proizvodnog radnog vremena, a u nekim slučajevima kao integralni deo proizvodnog procesa. Vreme za održavanje više nije slučajno nastalo usled neočekivanog prekida rada zbog nedostatka dotoka materijala i sl. Ovakav pristup održavanju ima za cilj da svede kritične zastoje i neplanirane otkaze (neplanirano održavanje) na minimum, i time omogući ostvarenje cilja Lean proizvodnje, koja teži ka 100% pouzdanosti i dostupnosti opreme.

### 3.8. 6S - Uređenje radnog prostora

6S metoda je skup pravila koja se koriste za organizovanje radnog prostora i najprepoznatljiviji je alat Lean koncepta. Metoda 6S se najlakše primenjuje, a rezultati njene primene su trenutno vidljivi. Lean omogućava pojednostavljenje i ubrzanje procesa uz smanjenje ili eliminisanje rasipanja. 6S sa druge strane smanjuje varijaciju u procesu i smanjuje ili potpuno eliminiše defekte iz procesa. 6S je akronim šest japanskih reči:

1. Seiri / Sort – Sortiranje
2. Seiton / Set in order - Uređivanje prostora
3. Seiso / Shine – Čišćenje
4. Seiketsu / Standardize – Standardizacija
5. Shitsuke / Sustain – Održavanje
6. Safety – Bezbednost

### 3.9. Vizuelni menadžment

U cilju poboljšanja efikasnosti i bolje informisanosti zaposlenih, razvijena je tehnika zvana vizuelni menadžment, koja obezbeđuje da svi radnici u kompaniji putem informacija prezentovanih u vizuelnoj formi imaju uvid u trenutno stanje procesa proizvodnje. Neki od alata vizuelnog menadžmenta su: andon svetla i andon monitori, vizuelne procedure, označene table za odlaganje alata, oznake na podovima i slično.

### 3.10. VSM (Value Stream Mapping)

Profesori sa MIT univerziteta zaslužni za promociju Lean filozofije širom sveta, Jones & Womack, u svojoj knjizi "Seeing the Whole – mapping the extended value stream", opisali su VSM kao „proces direktnog posmatranja tokova informacija i materijala u sistemu, vizuelno razmatranje, a zatim predviđanje budućeg stanja sa boljim performansama“. Iako postoje mnogobrojna gledišta šta je to VSM, autor definiše VSM kao karte tokova materijala i informacija koje predstavljaju zbir svih aktivnosti unutar i izvan posmatranih procesa u sistemu.

### 3.11. Standardizacija rada

Standardizovan rad osigurava da se svaka aktivnost organizuje i izvodi na najoptimalniji način, i na taj način

se projektovani nivo kvaliteta postiže bez obzira ko izvodi tu aktivnost. Obavljanje aktivnosti se izvodi preko raznih procedura, u čijem definisanju učestvuju i radnici i menadžeri. Procedure moraju jasno da opisuju način obavljanja operacije, kako bi se smanjile varijacije u procesu proizvodnje. Ako procedure nisu jasno definisane, radnici mogu imati pogrešan uvid u to kako treba izvršavati operacije i na taj način napraviti greške na predmetu obrade.

### 3.12. Kontinuirani tokovi (Heijunka) i Ritam toka (Takt time)

Heijunka (jpn.) predstavlja reč koja označava uravnoteženu proizvodnju, odnosno proizvodnju u kojoj se nastoji da se u što dužem vremenskom periodu održi konstantnom po pitanju promene.

Ujednačenost tokova određuje se taktom. Kako bi neprekidni tok funkcionisao bez zastoja, svaki tehnološki sistem treba da proizvede određeni proizvod brzinom koja nije ni prevelika ni premala za naredni tehnološki sistem u procesu.

### 3.13. Prostorni razmeštaj (Layout)

Kada se govori o razmeštaju prostorne strukture, Lean filozofija podrazumeva proizvodnu strukturu sistema oblikovanu tako da tokovi budu neprekidni. Kada se govori o neprekidnim tokovima, razlikuju se dva osnovna oblika, zasnovana na predmetnom principu: [4]

1. Višepredmetni tok
2. Jednopedmetni tok

### 3.14. Radne jedinice (Work cells)

Radne jedinice (work cells) su osnov efektivne proizvodnje u proizvodnim pogonima Lean fabrika. Radne jedinice su grupa mašina i radnika (koji rade na tim mašinama) tako raspoređenih da se ostvari neprekidni tok. Cilj je postići takav prostorni raspored mašina, koji će pratiti prirodan tok materijala u procesu proizvodnje.

### 3.15. SMED (Single Minute Exchange of Die)

SMED je akronim od "Single Minute Exchange of Die" i označava tehniku smanjenja vremena promene i podešavanja alata na fleksibilnim mašinama. Dakle, svaki operater mora biti obučen da autonomnu izmenu izvede za što kraći vremenski period i na što lakši način.

### 3.16. Nagara - Upravljanje radnim potencijalom

Cilj nagara sistema unutar preduzeća jeste razvijanje interdisciplinarnosti kod zaposlenih, odnosno, obučavanje radnika da mogu vršiti više poslova (npr. opsluživanje više mašina). Ovakav pristup razvija se unutar organizacije, sa namerom da se omogući uravnoteženje raspodele rada, poveća ekonomičnost proizvodnog procesa, a u krajnjoj meri, i smanji broj radnika u procesu, a da se u isto vreme poveća efektivnost i efikasnost čitavog procesa.

## 4. LEAN MENADŽMENT

### 4.1 Uvođenje Lean koncepta u proizvodni sistem i upravljanje

Da bi došlo do ozbiljne transformacije u načinu rada i ponašanja u kompaniji, potrebno je da prođe određeno vreme, odnosno da se stekne iskustvo kroz godine rada,

jer se jedino kroz vreme i rad prihvataju transformacije i postaju deo korporativne kulture. Razlog zbog kog veliki broj transformacija ne uspe ili ima osrednje rezultate leži u tome što predvodnici same transformacije - top, viši i srednji menadžment, ne shvataju suštinsku važnost vremena. Proces transformacije se odvija u nekoliko etapa (tabela 2.) kroz koje se mora proći, pri čemu neispunjavanje neke od etapa vodi ka sigurnom usporavanju promena i težem povratku na pravi put.

Tabela 2. Faze u procesu transformacije kompanije

Osam koraka da transformišete svoju organizaciju	
1.	Uspostavljanje osećaja da su promene hitne i neophodne
2.	Stvaranje moćnog tima za transformaciju
3.	Stvaranje jasne vizije
4.	Komunikacija o viziji
5.	Pružanje šanse zaposlenima da osete viziju
6.	Sistematsko planiranje i stvaranje "male" pobede
7.	Konsolidovanje svih unapređenja i nastavak sa daljim uvođenjem promena
8.	Ugradnja novog prilaza u korporativnu kulturu

### 4.2 Kros-funkcionalni menadžment

Kros-funkcionalni menadžment u kompanijama postoji kako bi se razjasnili ciljevi u pogledu kvaliteta i proširili na sve zaposlene na svakom organizacionom nivou, i radi uspostavljanja bliske komunikacije i koordinacije među odeljenjima.

## 5. PRIMENA LEAN KONCEPTA U FIRMI DUGME

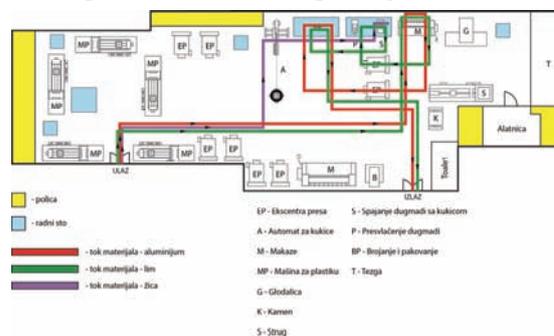
### 5.1. Opšti podaci o firmi Dugme

Firma Dugme je osnovana u Novom Sadu, Petrovaradinu, 1983. godine. Kontinuirano se razvijala i posle skoro 30 godina je zauzela mesto lidera u proizvodnji dugmadi za presvlačenje.

### 5.2. Unapređenje proizvodnog sistema firme Dugme primenom alata Lean koncepta

#### 5.2.1. Prostorna struktura, radne jedinice i tok materijala

Prostora struktura, radne jedinice i tok materijala moraju biti usklađeni. To znači da je potrebno napraviti takav raspored jedinica, koji će pratiti prirodan tok materijala u procesu proizvodnje i na taj način postići maksimalnu produktivnost sistema u pogledu vremena. Na slici 4. je prikazana prostorna struktura – predlog.



Slika 2. Prostorna struktura – predlog

#### 5.2.2. 6S - Uređenje radnog prostora

Uređenje radnog prostora se odnosi na sve prostorije, od kancelarija preko radionice do magacina i vrši se u šest koraka:

**S1** – Sortiranje - Pre nego što krenemo sa sortiranjem slikamo trenutno stanje i postavljamo slike na tablu, na vidno mesto. Ovi potezom imamo vizuelno stanje

prostora pre nego što smo počeli sa sortiranjem. Određujemo šta je potrebno a što se uklanja iz radionice. Označavamo crvenim tagom.

**S2** - Uređivanje prostora - Uređenje radnog prostora nije ništa drugo do prebacivanje i smeštanje predmeta od veće važnosti na način da budu na dohvata ruke.

**S3** – Čišćenje - Pravimo listu šta sve treba da se očisti, proverimo i koliko često. Evidentiramo datum i vreme i obeležimo sledeće čišćenje ili proveru. Na vidno mesto na mašini ili na zidu postavimo listu.

**S4** – Standardizacija - Standardizacija se uvodi da bi prethodni koraci postali pravilo i rutina.

**S5** – Održavanje - Najvažniji i najteži korak jeste održavanje 6S metode u proizvodnom sistemu i stalno unapređenje trenutnog stanja.

**S6** – Bezbednost - Ovaj stub se fokusira na eliminisanje opasnosti i kreiranje bezbedne sredine za rad.

### 5.2.3. Vizuelni menadžment

Vizuelni menadžment je tehnika kojom se obezbeđuje da svi radnici u kompaniji putem informacija prezentovanih u vizuelnoj formi imaju uvid u trenutno stanje procesa proizvodnje.

**Upozorenje** - U praksi se često dešava da radnici zanemare obavljanje nekih sitnih koraka, što dugoročno gledano može dovesti do većeg i ozbiljnijeg problema, kao i do kvara mašine. Zbog toga, da bi se izbeglo zanemarivanje ovih naizgled nebitnih radnji, pored svake mašine postavlja se podsetnik/upozorenje na kojem su ispisani svi koraci koji se obavezno moraju izvršiti pre puštanja mašine u rad. Upozorenje koristimo na ekscentra presi i pre puštanja mašine u rad obavezno je: vizuelno proveriti mašinu, naštelovati mašinu, pustiti mašinu na ler i proveriti funkcionalnost mašine.

**Žuti tag** - Još jedan od svakodnevnih problema sa kojim se susreće proizvodnja jeste nemogućnost momentalne popravke novonastalog kvara. Ovaj hendikep uzrokovan je trenutnim nedostatkom vremena, ali ono što predstavlja problem u ovoj situaciji jeste činjenica da isti kvarovi često ostanu zaboravljeni. Radi toga se uvodi žuti tag

**Oznake na podovima** - Radi lakšeg snalaženja, transporta i bezbednosti koristimo oznake na podovima. Oznake nam pri ulasku u radionicu istog trenutka pružaju prijatnu vizuelnu sliku rasporeda mašina, materijala, alata itd.

### 5.2.4. JIT (Justi in Time) i Kanban

Just In Time (tačno na vreme) i kanban se koriste od trenutka kada se na stanju nalazi 10.000 dugmadi za presvlačenje, od svake vrste. U trenutku prodaje odnosno kada u skladištu nedostaje određene robe, iz skladišta se izdaje kanban kartica da na stanju nedostaje određena količina dugmadi i zahteva se dopuna.

Kanban kartica se prosleđuje centrali koja naručuje repromaterijal. Kanban kartica dalje stiže u proizvodnju sa informacijama koja dugmad nedostaju, veličina i koja je količina u pitanju. Zahtev se vraća u skladište i dopunjava se stanje do prvobitnih 10.000 dugmadi.

### 5.2.5. Poka Yoka

U firmi Dugme najčešća greška koja se pojavljuje jeste nepravilno isečeno dugme za presvlačenje. Ovaj problem

rešavamo tako što ćemo instalirati uređaj koji sam vuče traku kroz alat u identičnom i neprekidnom toku. Uređaj se instalira ispred alata za isečanje i postavlja se ritam kojim gura traku kroz alat. Ovim rešenjem razmak između svakog isečenog dugmeta je identično gde nema mesta za grešku. Ovim zahvatom minimizovali smo škart, uštedeli materijal, uveli smo standardizaciju isečanja i bezbednost radnika, da ne bude blizu alata, i što je najbitnije povećali kvalitet.

### 5.2.6. SMED

Potrebno je veliko iskustvo i puno vremena da se alat kalibriše, odnosno da se pogodi idealna pozicija da bi gornji deo alata ulazio u donji. Analizom svih zahvata zaključujemo glavni problem i rešenje da smanjimo vreme postavljanja alata. Na svaki alat ugrađujemo vođicu koja služi da navodi gornji deo alata u donji bez mogućnosti odstupanja. Ovim postupkom smanjujemo vreme postavljanja kao i mogućnost deformacije alata.

## 6. PRIMENA DIZAJNA I INDUSTRIJSKOG DIZAJNA U FIRMI DUGME

Vođeni time da je načelo Lean filozofije kontinuirano poboljšanje, kao jedan od osnovnih elemenata unapređenja proizvodnje, implementirali smo Lean filozofiju u oblast grafičkog i industrijskog dizajna sa ciljem da tržištu predstavimo modernu i inovativnu firmu. Kontinuirano poboljšanje, odnosno Kaizen, u grafičkom i industrijskom dizajnu primejujemo u dizajniranju vizuelnog identiteta firme Dugme i dizajniranju kutije za pakovanje dugmadi.

## 7. ZAKLJUČAK

Za firmu Dugme uvođenje ovih alata znači samo početak jednog putovanja tj. početak kontinualnog procesa poboljšanja efikasnosti proizvodnog sistema. Planirana automatizacija, proširenje proizvodnog programa, povećanje kvaliteta proizvodnje i širenje posla izvan granica Srbije dovodi ovu firmu na višu lestvicu uspešnosti.

## 8. LITERATURA

[1] Michael L. George, The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity, McGraw-Hill 2005.

[2] Jeffrey K Liker, Thomas Lamb, LEAN manufacturing principles guide, University of Michigan, 2000.

[3] Prof. dr Milorad Banjanin, Koviljka Banjević, dipl. oec., Filozofija "Justi in Time" i Lean mišljenja u elektronskom poslovanju

[4] Zelenović, D., "Projektovanje proizvodnih sistema: tokovi materijala", FTN - Novi Sad, (2003)

### Kratka biografija:



**Dorđe Radonić** rođen je u Novom Sadu 1985. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna - Unapređenje procesa proizvodnje firme Dugme primenom Lin (Lean) koncepta - odbranio je 2013. godine.



UNAPREĐENJE POSTUPKA ZA KALIBRACIJU RADNE PLOČE 3D ŠTAMPAČA  
MAKERBOT REPLICATOR 2

IMPROVEMENT OF CALIBRATION PROCESS FOR  
MAKERBOT REPLICATOR 2 BUILD PLATE

Ivan Bižić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

**Kratik sadržaj** – U radu je analizirana ravnost radne ploče 3D štampača personalne klase, Makerbot Replicator 2, i njena kalibracija. Cilj rada je definisanje jednostavnog postupka za početnu kalibraciju radne ploče 3D štampača, koji bi mogao da omogući smanjenje efekta odstupanja od ravnosti radne ploče. Efekat primene modifikovanog postupka za kalibraciju radne ploče verifikovan je statističkim eksperimentom.

**Ključne reči:** 3D štampa, FDM, Makerbot Replicator 2, ravnost, statistička analiza.

**Abstract** –The problem of flatness and calibration of the print board of a personal-class 3-D printer, Makerbot Replicator 2 is analyzed in this paper. The goal of theoretical and experimental investigation is to define a simple method for print board calibration to allow alleviation of the problem of flatness. The effects of the proposed calibration method were tested through a statistical experiment.

**Key words:** 3D printing, FDM, Makerbot Replicator 2, flatness, statistical analysis.

## 1. UVOD

Poslednjih godina 3D štampa sve više postaje predmet interesovanja širokog kruga korisnika, budući da su 3D štampači zbog svoje cene danas vrlo dostupni. Cene ovakvih uređaja danas se kreću od 250 do 5000 USD [1]. Većina uređaja dolazi sa radnom pločom od plastičnih materijala, pa nisu retka ni znatnija odstupanja od ravnosti. Ovo predstavlja problem u pogledu ravnosti i dimenzione tačnosti izrađenih modela, pa je zato zanimljivo posmatrati na koji način ravnost može biti korigovana. U slučaju kada odstupanja od ravnosti nisu tolika da zahtevaju kompletnu zamenu ploče, problem ravnosti je moguće rešiti i korekcijom, primenom nekog od postupaka za kalibraciju. Ovakav postupak zahteva da se prethodno konstatuje odstupanje od ravnosti originalne radne ploče, što je u ovom radu i učinjeno.

Cilj ovog rada jeste da se definiše jednostavan postupak za početnu kalibraciju radne ploče 3D štampača koji bi mogao da omogući smanjenje efekta neravnosti radne ploče, kao i da se statističkim eksperimentom pokaže eventualno smanjenje neravnosti radne ploče u odnosu na standardni postupak za kalibraciju koji preporučuje proizvođač.

### NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bio doc. dr Ognjan Lužanin.

## 2. MODIFIOVANI POSTUPAK ZA KALIBRACIJU RADNE PLOČE

### 2.1 Problem ravnosti radne ploče

Jedan od problema koji se javljaju prilikom kalibracije radne ploče, jeste i neravnost same ploče. Relativno je česta pojava da fabrički proizvedena, akrilna radna ploča koja dolazi sa štampačem ima znatnija odstupanja od ravnosti, što stvara probleme prilikom kalibracije. Iz tog razloga je čest slučaj da, nakon korektno sprovedene standardne procedure za kalibraciju radne ploče, izrađeni modeli imaju dimenziona odstupanja koja su posledica neravnosti. U cilju korekcije ovog nedostatka, u radu je najpre izrađena mapa ravnosti radne ploče, a zatim je predložen alternativni postupak za kalibraciju radne ploče.

### 2.2 Tok modifikovanog postupka za kalibraciju

Šema modifikovanog postupka za kalibraciju data je na Slici 1. Prvi korak predstavlja merenje ravnosti ploče na koordinatnoj mernoj mašini.

U drugom koraku se, na osnovu izmerenih podataka, generiše mapa ravnosti, na osnovu koje je moguće konstatovati one zone na ploči koje najmanje odstupaju od ravnosti.

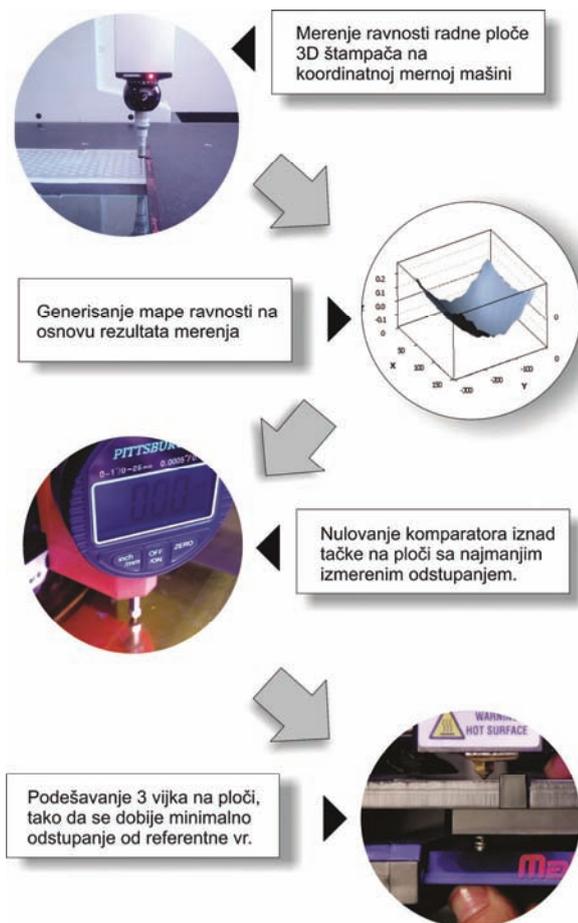
U zoni najmanjeg odstupanja je zatim potrebno odabrati jednu tačku koja će predstavljati referentnu tačku. Komparator se dovodi iznad referentne tačke i nakon toga se nuluje.

U poslednjem koraku se nulovani komparator redom dovodi iznad tri tačke koje odgovaraju pozicijama vijaka za podešavanje ploče.

U sva tri slučaja se vijci inkrementalno pomeraju, sve dok se greška koju pokazuje komparator ne svede na minimum.

Eksperimentalna provera efekta ovakvog načina kalibracije izvedena je kroz sledeće korake:

1. Izvođenje standardne kalibracije uz primenu priložene kartice za kalibraciju
2. Merenje i beleženje odstupanja pravougaone matrice od 5x3 tačaka u središnjoj zoni radne ploče
3. Izvođenje alternativnog postupka za kalibraciju koji uključuje referentnu tačku i primenu komparatora
4. Merenje i beleženje odstupanja pravougaone matrice od 5x3 tačaka u središnjoj zoni radne ploče.



Slika 1. Šema modifikovanog procesa kalibracije radne ploče 3D štampača Makerbot Replicator 2

### 3. MERENJE RAVNOSTI RADNE PLOČE NA KOORDINATNOJ MERNOJ MAŠINI (KMM)

Princip uzorkovanja koji je korišćen u postupku merenja ravnosti na KMM, u osnovi je najbliži metodu *Poravnatog sistemskog uzorkovanja* [2]. Takođe su, u pripremi ekperimenta, razmatrani i drugi postupci za uzorkovanje mernih tačaka [3], [4], [5]. Prilikom merenja ravnosti, osnovni problem je predstavljala tekstura gornje površine radne ploče koja na sebi ima mikroispupčenja u obliku *Makerbot* logoa (Sl.2). Budući da je bilo potrebno ostvariti kontakt između mernog pipka koordinatne merne mašine i radne ploče samo u onim zonama koje su apsolutno ravne, bez pomenutih ispupčenja, mašina je najpre obučena u ručnom (en. *jog*) modu i dobijen je matični poredak mernih tačaka. U postupku merenja je dobijeno ukupno 136 mernih tačaka. Iako softver KMM omogućava generisanje dijagrama ravnosti, u ovom radu su iskorišćene samo koordinate tačaka dobijene merenjem, dok su 2D i 3D dijagrami ravnosti generisani u softveru *Minitab v16*, koji je omogućio više slobode u pogledu konačnog izgleda dijagrama.

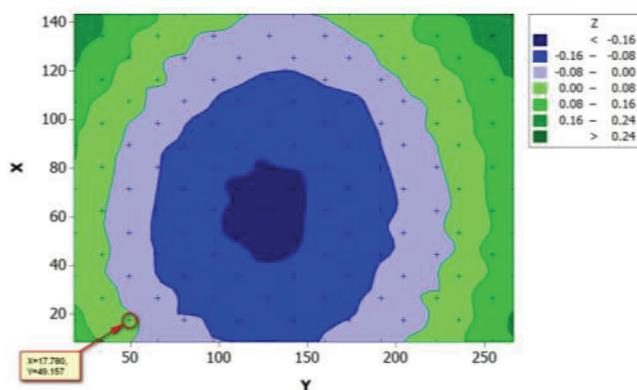
#### 3.1 Dijagrami ravnosti

Na osnovu podataka dobijenih merenjem na KMM izrađeni su 2D i 3D dijagrami - mape ravnosti. Na 2D mapi ravnosti (Sl.3) označena je tačka koja se nalazi u zoni minimalnih odstupanja od ravnosti, za koju je na KMM izmereno odstupanje od +0,06 mm. Ova tačka je izabrana za *referentnu tačku* iznad koje će biti nulovan komparator.



Slika 2. Merenje ravnosti radne ploče na KMM

#### Konturni dijagram promene Z koordinate u zavisnosti od X i Y



Slika 3. Dvodimenzionalna mapa ravnosti radne ploče dobijena na osnovu 136 mernih tačaka

### 4. PLAN I REALIZACIJA EKSPERIMENTA

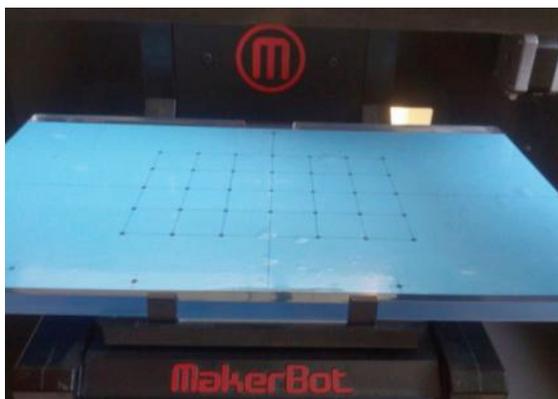
#### 4.1. Izrada pomoćne koordinatne mreže

U cilju tačnijeg izvođenja ekperimenta, prethodno je pripremljena pomoćna koordinatna mreža koja je locirana u centralnoj zoni radne ploče. Obeležene tačke predstavljaju pozicije iznad kojih će komparator biti postavljen radi provere odstupanja. Najpre je izrađen crtež koordinatne mreže, a zatim je isti odštampan direktno na list samolepive folije koja je zalepljena na radnu ploču 3D štampača (Sl.4).

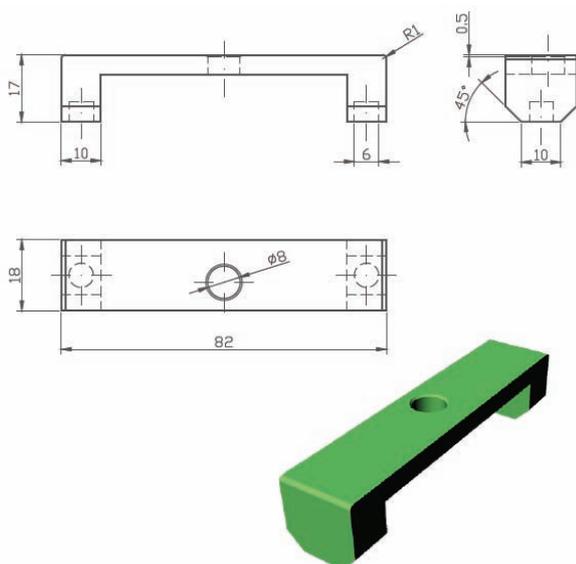
Iako je odštampana koordinatna mreža sa 7x5 tačaka, u ekperimentu je, zbog ponavljanja merenja, korišćena samo unutrašnja matrica 5x3, kako bi se smanjio ukupan broj merenja, tj. vreme potrebno za realizaciju ekperimenta.

#### 4.2. Izrada držača komparatora

Radi merenja odstupanja na radnoj ploči, bilo je neophodno izraditi nosač koji će omogućiti čvrsto držanje i pravilno pozicioniranje digitalnog komparatora, kao i njegovo transliranje duž paralelno postavljenih vođica 3D štampača. U tom cilju je modeliran i izrađen držač digitalnog komparatora. Držač je jednostavnog oblika i omogućuje privrščivanje na vođice 3D štampača (Sl.5).



Slika 4. Koordinatna mreža na samolepivoj foliji, nakon postavljanja na radnu ploču



Slika 5. Geometrija držača komparatora

### 4.3. Merenje odstupanja na ploči

Merenja odstupanja od referentne tačke na ploči, izvršena su za standardni i modifikovani način kalibracije na uzorku od 5x3 tačaka. U oba slučaja, merenja su izvršena po tri puta, a u statističkoj analizi su korišćene srednje vrednosti.

## 5. REZULTATI

Rezultati merenja su dati u Tabeli 1, koja prikazuje srednje vrednosti tri merenja odstupanja na radnoj ploči, za dva postupka kalibracije, standardni i modifikovani. Sve statističke analize u ovom radu realizovane su u paketu Minitab v16.

Na dijagramima 6 i 7 dati su sumarni prikazi podataka dobijenih merenjem odstupanja za standardnu i modifikovanu kalibraciju, respektivno. Ovaj vid prikaza podataka, daje generalnu sliku o raspodelama iz kojih dolaze rezultati dobijeni merenjem. Takođe je izvršeno testiranje hipoteze o homogenosti varijansi između dva uzorka, standardne i modifikovane kalibracije, pri čemu je slika izostavljena zbog ograničenog prostora, a rezultat je diskutovan u Tački 6. Na osnovu rezultata ovog testa, u narednom koraku je izabran odgovarajući t-test za nezavisne uzorke. U poslednjem koraku testirana je hipoteza o jednakosti srednjih vrednosti za podatke dobijene standardnom i modifikovanom kalibracijom. Rezultati su prikazani na Sl. 8, i u Tabeli 2.

Oznaka merne tačke	Srednja vrednost odstupanja	
	Stand. kal.	Modifik. kal.
1	-0.166	-0.192
2	-0.182	-0.153
3	-0.207	-0.119
4	-0.190	-0.081
5	-0.210	-0.059
6	-0.192	-0.209
7	-0.208	-0.165
8	-0.221	-0.144
9	-0.226	-0.111
10	-0.228	-0.059
11	-0.230	-0.211
12	-0.270	-0.172
13	-0.262	-0.151
14	-0.259	-0.092
15	-0.271	-0.061

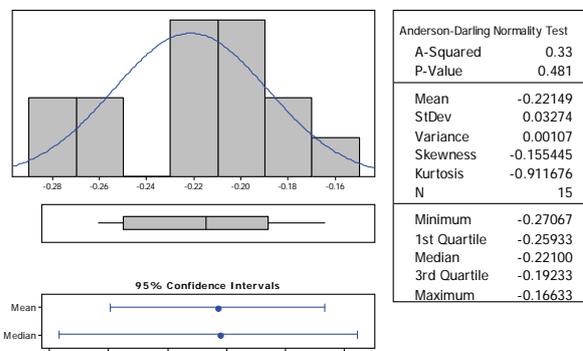
Tabela 1. Srednje vrednosti odstupanja, na osnovu tri merenja za standardnu i modifikovanu kalibraciju

Two-sample T for Standardna kal. vs Modifikovana kal.				
	N	Mean	StDev	SE Mean
Standardna kal.	15	-0.2215	0.0327	0.0085
Modifikovana kal.	15	-0.1320	0.0533	0.014

Difference =  $\mu$  (Standardna kal.) -  $\mu$  (Modifikovana kal.)  
 Estimate for difference: -0.0895  
 95% upper bound for difference: -0.0620  
 T-Test of difference = 0 (vs <): T-Value = -5.54 P-Value = 0.000 DF = 28  
 Both use Pooled StDev = 0.0442

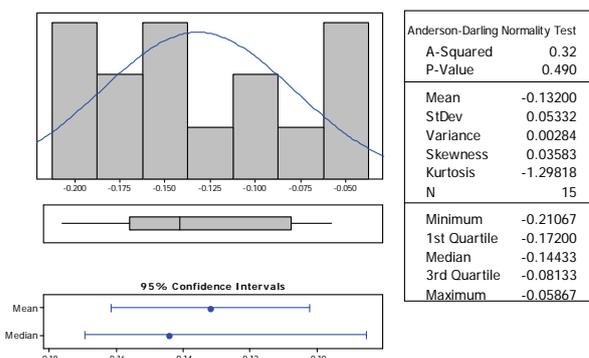
Tabela 2. Rezultati testiranja hipoteze o jednakosti srednjih vrednosti za stand. i modifikovanu kalibraciju

#### Zbirni prikaz podataka - Standardna kalibracija

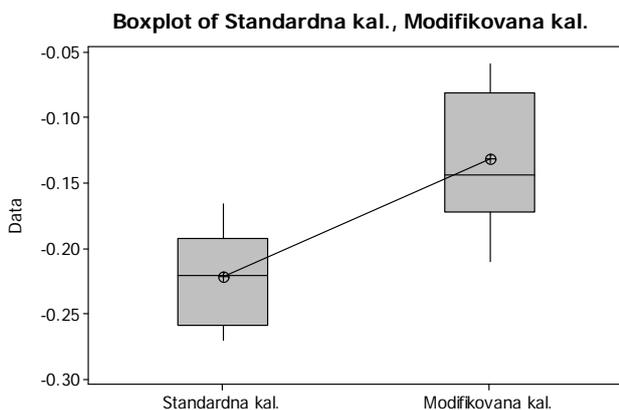


Slika 6. Sumarni podaci za standardnu kalibraciju

#### Zbirni prikaz podataka - Modifikovana kalibracija



Slika 7. Sumarni podaci za modifikovanu kalibraciju



Slika 8. Poređenje srednjih vrednosti rezultata dobijenih standardnom i modifikovanom kalibracijom

## 6. ANALIZA REZULTATA

Na sumarnim prikazima podataka za dva uzorka (Sl.6 i 7), sa desne strane su dati podaci u vezi sa merama centriranosti i disperzije, sa odgovarajućim 95% intervalima poverenja. Na osnovu *Anderson-Darling* testa ( $p > 0.05$ ) u oba slučaja sledi da nema osnova za odbacivanje nulte hipoteze o normalnosti uzoraka. Boks-plot dijagrami takođe pokazuju da nema neuobičajenih vrednosti (*outliers*) ni u jednom uzorku.

Pre t-testa za dva nezavisna uzorka, koji je realizovan u poslednjem koraku, izvršena je provera homogenosti varijansi za podatke koji su dobijeni merenjem odstupanja kod standardne i modifikovane kalibracije. Na osnovu normalnosti uzoraka koja je konstatovana u prethodnom koraku, korišćen F-test. S obzirom da je za F-test dobijeno  $p > 0.05$ , ne postoji osnov za odbacivanje hipoteze o jednakosti varijansi, pa je u t-testu korišćena zbirna standardna devijacija (*pooled StDev*) [6].

U poslednjem koraku, testirana je hipoteza o jednakosti srednjih vrednosti za dva uzorka, tj. rezultate merenja odstupanja za standardnu i modifikovanu kalibraciju. Na osnovu rezultata testova iz prethodnih koraka, ovaj test je realizovan za uzorke iz normalne raspodele sa homogenim varijansama. Testom je utvrđena statistički značajna razlika između rezultata odstupanja dobijenih za standardnu kalibraciju ( $M = -0.2215$ ,  $S = 0.0327$ ) i modifikovanu kalibraciju ( $M = -0.1320$ ,  $S = 0.0533$ ), gde je  $t(28) = -5.54$ ,  $p = 0.00$ .

Boks-plot dijagram na Slici 8 takođe pokazuje razliku između srednjih vrednosti dve grupe rezultata merenja, pri čemu treba imati u vidu da zbog negativnih predznaka koje imaju izmerena odstupanja u obe grupe, nižu srednju vrednost ima grupa čiji je boks-plot isrcetan na višoj poziciji, tj. modifikovana kalibracija.

## 7. ZAKLJUČCI

U radu je razmatran problem ravnosti radne ploče 3D printera *Makerbot Replicator 2* i njegove kalibracije. Početno odstupanje radne ploče od ravnosti izmereno je na koordinatnoj mernoj mašini. Na osnovu izmerenih podataka izrađene su 2D i 3D mape ravnosti pomoću kojih je konstatovano da su na najvećem delu površine odstupanja negativna u odnosu na referentnu ravan. U zoni sa najmanjim odstupanjem, tačka koja odgovara minimumu izabrana je za referentnu tačku. Za objektivno

utvrđivanje efekata modifikovane kalibracije i konstatovanje eventualne značajne razlike u ravnosti, u odnosu na standardni način kalibracije, korišćen je statistički eksperiment. Dva uzorka dobijena na osnovu srednjih vrednosti tri merenja za svaku od kalibracija, poređena su primenom t-testa za nezavisne uzorke. Statističkom analizom je utvrđeno da modifikovani metod za kalibraciju radne ploče daje odstupanja koja su značajno manja od onih koja se dobijaju standardnom kalibracijom. Time je potvrđena pretpostavka da modifikovani postupak za kalibraciju umanjuje efekte neravnosti radne ploče.

Osnovni problem u vezi sa kalibracijom radne ploče 3D štampača *Makerbot Replicator 2* jeste to što je ona ograničena na upotrebu tri vijka za podešavanje. Njihovim inkrementalnim pomeranjem korisnik može relativno efikasno da reguliše zazor između mlaznice ekstrudera i radne ploče i tako omogući kvalitetno deponovanje istopljenog filameta na ploču, a time i dobro vezivanje slojeva i generalno visok kvalitet izrađenog modela. Sa druge strane, moguće je koristiti vijke za umanjenje efekta neravnosti, što je učinjeno u ovom eksperimentu, ali se tada, u opštem slučaju, remeti podešenost već pomenutog zazora. Zaključak je da, primenom ovako jednostavnog mehanizma za kalibraciju, nije moguće istovremeno regulisati i zazor i korigovati ravnost radne ploče.

## 8. LITERATURA

- [1] Grace, R., Wohlers report says 3-D printing exploding, *Plastics News*, 2013  
<http://www.plasticsnews.com/article/20130626/NEWS/130629947>, posećeno: 13.11.2013.
- [2] Kim W.S., Raman K., On the selection of flatness measurement points in coordinate measuring machine inspection, University of Oklahoma, Oklahoma, 2000, pp. 427–443.
- [3] Flatness measurement User Guide, Renishaw, Issue 5.1, 2001  
<http://jitaruagustin.files.wordpress.com/2010/01/planeitate.pdf>, posećeno: 12.11.2013.
- [4] Raghunandan R., Venkateswara P., Selection of an optimum sample size for flatness error estimation while using coordinate measuring machine, Indian Institute of Technology, New Delhi, 2006, pp. 477–482.
- [5] Tseng H.Y., A genetic algorithm for assessing flatness in automated manufacturing systems, 2006, pp. 301–306.
- [6] Montgomery, D.C., Runger, G., Hubele, N.F., *Engineering Statistics*, 4<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons, ISBN-13:978-0-470-52694-1

### Adrese autora za kontakt:

MSc Ivan Bižić – [bizicivan@hotmail.com](mailto:bizicivan@hotmail.com)

**MUZEJ SAVREMENE UMETNOSTI U NOVOM SADU****MUSEUM OF CONTEMPORARY ART IN NOVI SAD**Milica Teodorović, Predrag Šiđanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U radu je dat osvrt na prostorne koncepte relevantne za arhitektonsku struku. Izvršena je analiza arhitektonskog prostora iz uglova filozofije, psihologije i sociologije, kako bi se arhitektonski prostor sagledao u svojoj celovitosti i složenosti. U radu se predstavlja muzej savremene umetnost, čija je funkcija da sabira, čuva, istražuje i izlaže dela savremene umetnosti, radi proučavanja, obrazovanja i zabave.

**Abstract** – This work gives an overview of spatial concepts relevant to the architectural profession. It's made the analysis of the architectural space of the angles of philosophy, psychology and sociology, to perceive architectural space in its entirety and complexity. This work presents a museum of contemporary art, whose function is to collect, preserves, researches and exhibits contemporary art, for studying, education and entertainment.

**Cljučne reči:** arhitektura, prostor, prostorni koncepti, egzistencija, percepcija prostora, mesto, nemesto.

**1. UVOD**

U ovom radu akcenat nije stavljen na arhitektonske prostorne kvalitete, koji su predmet proučavanja teorije kompozicije i nećemo se bazirati na prostorne organizacije čija su podloga kompozicioni principi. Pokušaćemo da se arhitektonskim prostorom bavimo kao fenomenom koji odražava kompleksne i univerzalne odnose čoveka i prostora. Arhitektonski prostor ćemo razmatrati iz ugla filozofije, psihologije i sociologije kroz različite teorijske pristupe i prostorne koncepte, koji teže da odgovore na neka opšta pitanja i da doprinesu boljem razumevanju složenih odnosa antropološkog ambijenta, arhitekture i grada.

**2. TEORIJE O PROSTORU**

Prostor je okružujuća stvarnost, sa univerzalnim svojstvima i značenjem, kao i konkretnim vidovima i formama svakodnevnog ispoljavanja, zatim je takođe uslov i okvir stvaralačke akcije, tema i polje imaginacije, predmet oblikovanja, artefakt stvarni i virtuelni, to je svakako i objekat konkretizovanja ideja i činilac realizovanja afiniteta subjekta, cilj organizovanih društvenih poduhvata i sredstvo za zadovoljenje individualnih i zajedničkih potreba, te ispunjenje brojnih aspiracija pojedinca i zajednice. Integralno promišljan prostor, shvaćen sveobuhvatno, kompleksno i univerzalno

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šiđanin, red. prof.**

predmet je istraživanja i delanja velikog broja nauka, teorija i disciplina. Čoveka i njegovu stvarnost možemo posmatrati izdvojeno, van prostornih odnosa i uticaja, ali samo uslovno, na jednom od stepena analize, ostajući pritom u svakom trenutku svesni njihove uzajamnosti, nedeljivosti i neodvojivosti. Čovek i prostor su nedeljivi, stoga je osnovni predmet istraživanja teorije o prostoru, umesto izolovano posmatranog prostora, binom čovek - prostor. Odnosom prostora i egzistencije bavili su se mnogi teoretičari i filozofi, među kojima je značajan doprinos K. N. Šulca (Christian Norberg Schulz), Anri Lefevra (Henri Lefebvre), O. F. Bolnova (Otto Friedrich Bollnow) [1].

**3. TEORIJE O PROSTORU, PRINCIP POLARNOSTI I TOTALITET****3.1. Princip polarnosti**

Među temeljnim principima i pristupima analiziranju u oblasti teorije o prostoru svakako su princip polarnosti i totaliteta. Po principu polarnosti protivrečni aspekti pojava stoje uvek suštinski i neposredno jedni nasuprot drugih, tako da upravo ta suprotnost omogućava njihovu celinu i najbolje objašnjava bit njihove autentičnosti i neponovljivosti. Princip polarnosti čini nezaobilazni kriterijum u procenjivanju sveobuhvatnosti i integralnosti, pa i kvaliteta dela teorije prostora i prostorne prakse. Značaj principa polarnosti je u tome što kao pojam i princip izražava jednu od najopštijih zakonitosti kompleksnih pojava. Aspekti pojava stoje uvek suštinski i neposredno jedna nasuprot drugoj, da baš ta suprotnost neposredno omogućava njihovu relativnu celinu. U brojnim teorijskim radovima, koje je posvetio analizi prostora i urbanog fenomena, A. Lefevr (H. Lefebvre) razvija jednu, mogli bismo je nazvati, dijalektičku teoriju prostora. Bez posebne namere da problem prostora sistematizuje do kraja, niti da formuliše potpunu listu dijalektičkih parova, on navodi neke od njih : privatno i javno, visoko i nisko, otvoreno i zatvoreno, simetrično i nesimetrično, savladano i ono što je ostalo da se savlada. Navedeni parovi suprotnosti izloženi su u njegovom delu "Urbana revolucija" u sklopu razmatranja o nivoima i dimenzijama urbanog fenomena.

**3.2. Princip totaliteta**

Kategorija i pojam totaliteta često se sreće u studijama i tekstovima o gradu, arhitekturi i prostoru. Prema principu totaliteta svaki predmet predstavlja sam po sebi celinu prema svojim vlastitim delovima, a isto tako i deo prema nekoj drugoj celini. Kada u arhitekturi uočavamo razliku između pragmatičke, semantičke, formalne i tehničke komponente totaliteta, to u suštini ne znači da mi delimo ili uništavamo arhitektonsko delo. To zapravo znači da

vršimo poređenje pojedinačnog, konkretnog dela sa drugim objektima, sa višim objektima, formalnim kategorijama, tehničkim sistemima ili semantičkim relacijama. Zadatak teorije arhitekture jeste da ukaže na relevantne dimenzije upoređenja, dok empirijska istraživanja tretiraju pojedinačne konkretne slučajeve. Arhitektonski totalitet prema Šulcu, određen je svojim bitnim aspektima, dok je pravo merilo arhitektonskog kvaliteta upravo povezanost različitih aspekata.

#### **4. ARHITEKTONSKI PROSTOR KAO KONKRETIZACIJA EGZISTENCIJALNOG PROSTORA**

U svojim brojnim istraživačkim radovima o prostoru, koja se dobrim delom oslanjaju na doprinose savremene psihologije i filozofije, posebno na studije Pijažea (Jean Piaget) i fundamentalnu ontologiju Hajdegera (Martin Heidegger) teoretičar K. N. Šulc (Christian Norberg Schulz) teži ustanovljenju jedne integralne teorije arhitekture i prostora, pa stoga na mnogim mestima govori o totalitetu kao jednoj od ključnih kategorija.

Diferencirajući prostorne koncepte govori o pragmatičnom prostoru fizičkog delovanja, perceptualnom prostoru neposredne orijentacije, egzistencijalnom prostoru koji predstavlja čovekovu stabilnu predstavu njegove okoline, o sazajnom prostoru fizičkog sveta, apstraktnom prostoru čisto logičkih odnosa i o izražajnom "estetskom" prostoru kog stvara čovek. Pragmatički prostor integriše čoveka sa njegovom prirodnom, organskom okolinom, perceptualni prostor je bitan za njegov identitet kao ličnosti, egzistencijalnim prostorom se čovek uključuje u određenu socijalnu i kulturnu totalnost, sazajni prostor znači da je čovek sposoban da misli o prostoru, a apstraktni, logički prostor služi da se opišu svi prethodni prostori.

##### **4.1. Elementi egzistencijalnog prostora**

Kako bi pojasnio egzistencijalni prostor Šulc se oslanja na Gestalt-psihologiju i njene postavke vezane za opažanje prostora interpretira u opštijem obliku i zaključuje da se elementarne organizacione shemate sastoje u uspostavljanju centara prostora (bliskost), pravaca ili puteva (kontinuitet) i površina ili oblasti (zatvorenost). Da bi se mogao orijentisati, čovek pre svega mora shvatati zakve odnose. Egzistencijalni prostor obično sadrži mnogo mesta, a svako mesto ima svoje pravce i smerove. Za mesto je karakteristična bliskost elemenata koji ga određuju, eventualno i okruženost, dok je karakteristika svake putanje kontinuitet i uvek je vidimo kao linijsku neprekidnost. (slika 1) [2].

##### **4.2. Nivoi egzistencijalnog prostora**

Tri elementa egzistencijalnog prostora, mesta, putanje i domene, prema Šulcu postoje na raznim nivoima u okviru jedne hijerarhije. Najniži nivo egzistencijalnog prostora je određen rukom, povezan je sa funkcijom hvatanja, nošenja i predstavlja nivo predmeta. Sledeći nivo se određuje prema telu i odnosi se na akcije kao što su sedenje, saginjanje, ležanje, treći nivo je nivo kuće, on dobija svoje dimenzije iz proširenih telesnih funkcija kao što su kretanje i delanje. Zatim sledi urbani nivo, sa svojim međunivoima, koji se određuje na osnovu socijalnih uzajamnih dejstava, poslednji nivo prema ovoj hijerarhiji je pejzažni nivo koji proizilazi iz čovekovog uzajamnog odnosa sa prirodnom okolinom.



**slika 1.** Akropolj, Atina 5. vek p.n.e. kao centar

Prema Šulcu ovaj sistem nivoa, kao i različitih shemata razvijenih na pojedinim nivoima, kao i njihovo uzajamno međudejstvo sačinjavaju strukturu egzistencijalnog prostora. Nivoi egzistencijalnog prostora predstavljaju strukturu totaliteta prostora, koja odgovara strukturi ljudskog postojanja [2].

#### **5. PROSTORNA PERCEPCIJA I DOŽIVLJAJ PROSTORA**

U psihologiji percepcije ističe se značenje geometrijske dvodimenzionalnosti, površine ploče i pravog ugla za opažanje stvarnosti. Tu stvarnost tek nakon mentalnih operacija mi vidimo kao trodimenzionalni prostor i postajemo svesni naše okoline. Strogom geometrijskom redu, dodajemo četvrtu dimenziju, vreme, i stvaramo oblik kuće. U slučajevima specifične arhitektonske forme opažanje arhitekture je složen proces, iako se kao i pri opažanju ma kog trodimenzionalnog predmeta, celovita predstava u svesti čoveka formira kao rezultat zajedničkog delovanja svih pojedinačnih utisaka, deo tog složenog procesa je i analiziranje objekta kroz nivoe: volumeni, elementi površina, raspored i veličina otvora, primarna i sekundarna plastika itd. Percepcija nastaje preko osećaja, kome po klasičnoj Aristotelovoj podeli pripadaju: vid, sluh, čulo mirisa, ukusa i dodira. Novije teorije o ovim osećajima ne vide samo pasivne primaocce senzacija, nego i aktivne istraživačke sisteme. U svojoj knjizi "Osećaj i proces percepcije" iz 1973.god, Džejsms Gibson (James Gibson) takođe polazi od pet čula, ali je njegova podela nešto drugačija. On razlikuje vizuelni sistem (gledanje), auditivni sistem (slušanje), sistem ukus-miris, sistem osnovne orijentacije i habtički sistem (pritisak, toplota, bol i osetljivost na kretanje). Iako je još uvek za mnoge od nas vizuelna percepcija najrazvijenija, prostor se bez sumnje doživljava i preko ostalih čula. (slika 2) [3].

#### **6. MESTO-NEMESTO**

Nezaobilazno pitanje teorije prostora i nauke o prostoru, čak jedno od temeljnih pitanja, je i pitanje mesta. Još u davna vremena čovek je uočio da različita mesta imaju i raznolike karaktere. Taj karakter može biti i tako izrazit, da on u stvari i određuje sve osnovne oblike naše okoline, doprinoseći time da većina ljudi koji tu žive osećaju da svi pripadaju "istom mestu". Bilo je i takvih slučajeva kada se genius loci, duh mesta, pokazao tako snažan, da je mogao da dominira političkim socijalnim i kulturnim promenama.



**slika 2.** Instalacija na temu percepcije prostora

Gradovi poput Rima, Pariza, Praga, Moskve i Istambula svoj izraziti karakter duguju genius lociju. Dakle, pod rečju mesto očigledno podrazumevamo nešto više od čiste, apstraktne lokacije. Podrazumevamo jedinstvenu celinu sastavljenu od konkretnih delova, stvari, koje se odlikuju materijalnošću, oblikom, teksturom i bojom. Zajedno te stvari određuju karakter okruženja, karakter te jedinstvene celine, koji je esencijalni deo, srž, suština samog mesta. U suštini mesto dobija svoju značajnu osobinu, karakter atmosfere. Stoga, mesto je jedinstven kvalitativan fenomen, koji ne možemo razložiti na pojedine delove, kao što su prostorni odnosi, a da pritom ne izgubimo iz vida njegovu pravu prirodu. Šulcova razmatranja o genius lociju su značajna u objašnjavanju subjektivnog, autentičnog, autohtonog i neponovljivog karaktera mesta, on ističe da su stari majstori više osećali i isticali duh mesta, dok je danas to najčešće zanemareno. Savremena rasprava o mestu znatno se promenila u zadnja dva veka, globalizacija, urbanizacija i tehnološki napredak procesi su koji najbrže stvaraju nove fenomene i strukture u društvenom životu, menjajući značenje mesta od antropološkog, konkretno i simbolično izgrađenog prostora u nemesta kao prostore lišene identiteta. Restorani brze hrane, veliki trgovački centri i aerodromi neka su od mesta koje karakteriše uniformna arhitektura, komercijalna svrha i tranzit. Mesto gubi svoje vrednosti i postaje prostor pružanja usluga. Promena koncepta mesta povezana je sa procesima koji deluju na globalnom nivou i njihovo dinamično međudejstvo postalo je važan faktor u istraživanju grada. Teoretičari globalizacije smatraju da treba obuhvatiti širi socijalni prostor kako bi se shvatile urbane promene, pa procese globalizacije uključuju pri istraživanju urbanih fenomena [4].

## **7. MUZEJ SAVREMENE UMETNOSTI U NOVOM SADU**

### **8. 1. Muzej savremene umetnosti**

Postoji više definicija o pojmu muzeja, a u najširoj upotrebi je ICOM-ova definicija iz 1974. god.: "Muzej je neprofitna, stalna ustanova u službi društva i njegovog razvoja i otvorena javnosti, koja sabira, čuva, istražuje, komunicira i izlaže materijalna svedočanstva čoveka i njegove okoline radi proučavanja, obrazovanja i zabave." Utemeljenje muzeja može, izborom lokacije gradnje ili objekta adaptacije, pokrenuti obnovu ili razvoj dela grada ili nacionalnu kulturnu politiku. Gradnja takozvane

ikoničke arhitekture, u službi kulturne političke zajednice ili države ( što ponekad dovodi do tzv. bilbao sindroma, gde se zgrada takmiči sa eksponatima ili izričito njima dominira) može postati okidač za revitalizaciju gradske četvrti ili razvoja grada. Budući da postaje značajna i vizuelna odrednica identiteta ili fizionomije grada, muzej trebaju koncipirati multidisciplinarni timovi iz oblasti sociologije, arhitekture, istorije umetnosti i politike [4].

### **8.2. Lokacija**

Objekat muzeja savremene umetnosti u Novom Sadu smešten je na levoj obali Dunava, u bloku oivičenom ulicama Bulevar cara Lazara, ulicom Dr. Zorana Đinđića i Sunčanim kejom. U strukturi grada ovaj prostor odiše atraktivnošću i urbanom vrednošću, orijentisan prema Dunavu vizuelno komunicira sa Petrovaradinskom tvrđavom, istorijskim i kulturnim reperom Novog Sada. U neposrednoj blizini se nalazi Univerzitetski centar kulturno obrazovnih sadržaja, a Bulevar cara Lazara koji povezuje stambena naselja na Telepu. stambene zone na Limanu i Univerzitetski centar sa obalom Dunava i Petrovaradinom ovom prostoru daje poseban značaj. Predviđen park skulpture orijentisan je prema keju i predstavlja vezu između šetališta i samog muzeja. Rampama koje vode od šetališta do parka skulpture je ostvarena živa veza između muzeja i njegovih posetilaca sa keja.

### **8.3. Funkcionalno-tehnološke jedinice i programski sadržaji muzeja**

U suterenu, koji je namenjen isključivo zaposlenim u muzeju, razlikujemo tri glavne funkcionalne celine: tehnički blok, radionice i prostori depoa za smeštaj umetničkih dela. Tehnički blok podrazumeva klimu, vodomer, trafostanicu i toplotnu podstanicu. U okviru radionica razlikujemo prostor za stolarske radionice, za poliranje, mašinsku i ručnu obradu, gde je instalirana jaka industrijska struja i jaki ventilatori u zidu. Električarska i bravarska radionica raspolaže stegama, brusilicama, policama za odlaganje alata. Radionica tehničke službe je zadužena za pripremu materijala za tekuće izložbe i stalnu postavku sečenje paspartua, uramljivanje, pakovanje i slanje raznih dela. Prostor za konzervatora-restauratora se sastoji iz dve povezane prostorije, radionice za svakodnevni rad i prostorija za prese i materijal koji se ne pomera svakodnevno. U okviru radionica se nalaze muška i ženska svlačionica sa kupatilom, kao i prostor za spremačice. U okviru depoa razlikujemo depo dvodimenzionalnih dela, depo trodimenzionalnih dela, depo za papirni materijal i specijalni depo. Depo dvodimenzionalnih dela je organizovan u dve celine, oprema je standardna za taj tip prostora. Depo trodimenzionalnih dela je kapaciteta 450 izložbenih jedinica, prostor je bez pregrada pogodan za smeštaj konstrukcije od metalnih cevi sa mufovima. Depo za papirni materijal je sa optimalnim mogućnostima za smeštaj materijala kao što su grafike, crteži, fotografije i sl. Specijalni depo se prema zakonskoj regulativi zahteva, kako bi se čuvao materijal označen A kategorijom. U pitanju su dobra od posebnog društvenog značaja. U okviru depoa se nalazi i prostor za muzejski inventar. Javni ulaz u objekat je iz ulice Bulevar cara Lazara, dok je poslovni ulaz iz ulice Dr. Zorana Đinđića. Nakon kontrolisanih ulaza nalaze se prostori za portira i

obezbeđenje. Javni hol predstavlja zonu ulaza sa centralno pozicioniranim pultom za informisanje i biletarnicom. Ulazna zona dopunjena je pratećim sadržajima prodavnicom suvenira i publikacija, garderobom i toaletnim prostorm za posetioce. U okviru prizemlja se nalazi amfiteatar, ukupna edukativna funkcija je osnažena salom za projekcije i predavanja. Sala ima 180 mesta za sedenje i u njenoj neposrednoj blizini se nalazi pomoćna prostorija za predavače. U prizemlju se jos nalaze i kancelarije za vodiče koje su funkcionalno odvojene od javnog prostora za posetioce. Na prvoj, drugoj i trećoj etaži na laze se galerijski prostori stalne i privremene postavke. Biblioteka, učionice i kancelarije za zaposlene su na prvoj etaži. Na svakoj etaži su organizovane sanitarne prostorije za posetioce, uključujući i WC za hendikepirane, kao i posebne sanitarne prostorije za zaposlene tamo gde to funkcija zahteva. Prostorije za spremačice se takođe nalaze na svakoj etaži. U neposrednoj blizini galerijskih prostora nalazi se pomoćni depo na svakoj etaži, kao i teretni lift. Na šestom nivou objekta nalazi se park skulpture za privremene postavke radova manjih dimenzija. Krov je ozelenjen i pravci kretanja su regulisani popločanim stazama. Do ovog nivoa se stiže krovnim rampama počevši od prve etaže.

#### 8.4. Tehnički opis objrкта

Zgrada muzeja savremene umetnosti je spratnosti  $P_0+P+1$ , u jednom delu je  $P_0+P+2$ , a u trećem  $P_0+P+3$ . Spratna visina prizemlja je 5m, dok je spratna visina suterena i ostalih etaža 4m. Objekat je kvadratne osnove dimenzija 70x70m. Konstrukciju objekta čini armirano-betonski skelet sačinjen od stubova i poprečnih i podužnih nosača. Noseći stubovi su dimenzija 30x30cm i 40x40 cm. Raspon stubova je 7 m, a u jednom delu 14m. Međuspratnu tavanicu čini armirano-betonska ploča debljine 30 cm. Objekat je temeljen na temeljnim gredama (kontra gredama) na dubini  $D_f=2m$ . Kao vertikalne komunikacije predviđena su AB liftovska jezgra i AB stepeništa. Krovne rampe su prohodne i sa padom 8% pokrivene su betonskim pločama, krovna terasa restorana je sa padom 2%, prohodna je i takođe pokrivena betonskim pločama, taj pad omogućava adekvatno odvodnjavanje viška atmosferske vode, preko skrivenih unutrašnjih i spoljašnjih olučnih horizontala i vertikala. Konstrukcija krovnog parka skulpture ja ravna armirano-betonska krovna ploča, koja nosi sve potrebne slojeve za održavanje zelenog krovnog vrta, kao i slojeve potrebne za hidro i termo izolaciju, debljine je 60 cm. Fasadni zidovi su od betonskih blokova, sloja termoizolacije i obloženi betonskim pločama. Betonske ploče su okačene na noseću podkonstrukciju. Zidovi u suterenu pored sloja termoizolacije sadrže i sloj hidroizolacije. Pregradni zidovi su od betonskih blokova i gipsanih panela. U izložbenom prostoru gipsani paneli su pokretni i na taj način omogućavaju reorganizaciju za slučaj potrebe drugačije postavke. Plafoni su predviđeni kao spuštene plafonske konstrukcije, od gipsanih ploča, čime je omogućeno razvođenje instalacija po celom objektu. Podna obloga za veći deo javnih prostora je mermer. U kancelarijama za zaposlene dominira parket, dok u prostorijama suterena dominira upotreba nezapaljive gume. Podovi i zidovi sanitarnih čvorova su obloženi keramičkim pločicama (slika 3).

## 9. ZAKLJUČAK

Svet ne postoji izvan naše percepcije, odnosno postoji onoliko svetova koliko i percepcija. Čovek se u paralelnoj realnosti prilično teško snalazi uprkos mnoštvu fizičkih i psiholoških pomagala, trikova i smicalica kojima se svakodnevno služi. Nedostaje mu temeljno saznanje, ono o izmjenjenom svetu koji je samo na očigled i dalje isti,



slika 3. Perspektivni prikaz muzeja savremene umetnosti

pogotovo kada je riječ o arhitekturi. Razmišljanja o savremenoj arhitekturi sve više teže intezivnom istraživanju fenomenološke, a ne samo funkcionalne i estetske odlike pojavnosti arhitekture. Teorijskim radovima o prostoru i prostornim konceptima arhitektura se postavlja na neophodnu egzistencijalnu ravan. Koncept prostora, kao i teorije o prostoru vode ka nauci o prostoru, koja bi kroz niz teorijsko-metodoloških istraživanja trebala da vodi ka ostvarivanju najopštijih društvenih ciljeva i sve višeg stepena humaniteta.

## 6. LITERATURA

- [1] Vitruvije: "Deset knjiga o arhitekturi", Građevinska knjiga, Beograd, 2000.
- [2] Đ. Doci: "Moć proporcija – Harmonija u prirodi, umetnosti i arhitekturi", Stylos, Novi Sad, 2005.
- [3] K. N. Šulc " Egzistencija, prostor i arhitektura", Građevinska knjiga, Beograd, 2002.
- [4] J. Joedicke "Oblik i prostor u arhitekturi", Orion art, Beograd, 2009.

### Kratka biografija:



**Milica Teodorović** rođena je u Novom Sadu 1985. god. FTN je upisala 2004. godine. U novembarskom diplomskom roku 2013. godine odbranila je diplomski-master rad na Fakultetu Tehničkih Nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam.



**Predrag Šidanin** magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

**РЕВИТАЛИЗАЦИЈА КОМПЛЕКСА ДВОРЦА НИКОЛЕ I ПЕТРОВИЋА У  
НИКШИЋУ****REVITALISATION OF CASTLE NIKOLA I PETROVIC COMPLEX IN NIKSIC**

Наташа Кртолица, Нађа Куртовић Фолић, Дубравка Ђукановић;  
Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област - АРХИТЕКТУРА**

**Кратак садржај** - Дворац Николе I Петровића, Никшићу, представља споменик културе II категорије, са тренутном намјеном музеја, архива и библиотеке, чије сложености програма превазилазе могућности објекта. Објекат дворца, са околином, је жижна тачка града, мјесто окупљања младих, умјетника и некада је био просторни оквир за разна културна дешавања. Лоциран је у специфичном окружењу које садржи бројне споменике културе, у фреквентној пјешачкој зони, а у непосредној близини центра града и Факултетског комплекса. Тренутно стање објекта, стање споменика и околине преносе негативну поруку о наслеђу. Циљ рада је да се ови садржаји на неки начин повежу, да би се створили просторни оквири за разна културна дешавања, чиме би се сачувао "дух мјеста", а дворац кроз музејску намјену објединио културно средиште. У овом контексту ревитализација објекта дворца засниваће се на враћању свих вриједности објекта како у екстеријеру тако и у ентеријеру, и уклапању нове структуре које би обезбиједила простор за функционисање савремене музејске установе, истичући значај музејске комуникације у преношењу знања о наслеђу.

**Кључне речи:** архитектура, споменичко наслеђе, стећци, дворац, музеј, културно средиште, ревитализација

**Abstract** – The Castle of Nikola I Petrovic, in Nisic, is a monument category II, with the current purpose for the museum, archive and library, whose complexity of the program exceed the capabilities of the object. The castle with surroundings, is focal point of the town, a gathering space of young people and artists, and was a spacial framework for various cultural events. It is located in specific enviroment, that contains numerous monuments, in frequency pedestrian zone, close to the city center and The Complex of the Faculty.

*The current condition of object, condition of monument and surroundings, convey a negative message about heritage. The aim is to connect these topics, and create spacial framework for various cultural events, in order to preserve "the spirit of the place", and museum purpose of the castle united this cultural center. In this context,*

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Нађа Куртовић-Фолић, ред. проф., а коментор др Дубравка Ђукановић, асистент.

*revitalization of the castle will be based on the return all values of the object, to the exterior and interior, and the fitting of a new structure which would provide space for the modern museum facility, highlighting the importance of museum communication in transmission of knowledge about the heritage.*

**Key words:** architectural monumental heritage, stecak, castle, museum, cultural center, revitalization.

**1. УВОД**

Тема односа старог и новог, у ствари, представља однос човјека према прошлости, а самим тим и према себи.

У временима када се нуди безброј могућности за формално експериментисање у архитектури и урбанизму, објекти градитељског наслеђа пропадају, тако да се поставља питање смисла постојања нечега на неком мјесту, а самим тим и нашег смисла постојања.

**2. КУЛТУРА, НАСЛЕЂЕ И ГРАЂЕНА СРЕДИНА****2.1. Културно наслеђе**

Појам **културног** наслеђа дефинисан је појмом "cult"-а, који значи обрађивање, гајење, његовање, и израз је човјекове првобитне везаности за територију на којој је живио.<sup>[1]</sup> "Дефинише се као скуп добара наслијеђених из прошлости које људи препознају као одраз и израз својих вриједности, вјеровања и традиција, које су у сталном процесу еволуирања, укључујући и све аспекте њихове околине, који произилазе из међусобног дјеловања, људи и природе, у времену, независно од власништва."<sup>[2]</sup> Низ међународних конвенција прописује и стално унапређује позитиван однос према наслеђу увиђајући његов значај како на нивоу јединке тако и на глобалном нивоу. Дужност институција на локалном нивоу је да се како правним решењем тако и разним стратегијама развоја културно наслеђе укључи у савремени живот заједнице. Заштита градитељско наслеђе, као дијела културног наслеђа такође је прописана и дефинисана како конвенцијама тако и правним актима.

**2.2. Одрживи развој и грађена средина**

У временима када се доводи у питање опстанак планете приступ који нуди надограђивање на постојеће и искориштавање постојећег грађевинског потенцијала је позитиван приступ који иде у прилог "одрживог развоја" који треба да "омогући

задовољење потреба садашњих генерација без угрожавања будућих генерација да задовоље своје потребе."<sup>[3]</sup>

### 2.3. Туризам и наслеђе

Култура као јединственост неког простора и људи, отвара нове димензије дијалога који подразумијева културну размјену, а посредно утиче на развој толеранције и разумијевања различитих култура.

### 2.4. Принципи и начела заштите градитељског наслеђа

Позивајући се на међународне конвенције принцип заштите градитељског наслеђа заснива се на интегралном приступу, који предвиђа учешће многих структура друштва, јер заштита не подразумијева само физичку заштиту објекта него је увијек повезана са животом споменика, мјеста и људи. У том смислу струка прописује начела којих се треба придржавати како би се задржао правилан однос према културном наслеђу.

### 2.5. Ревитализација-метод активне заштите наслеђа

Појам ревитализације примјењује се на "непокретна културна добра код којих се морају решавати проблеми њихове функције и потенцијала у савременим условима."<sup>[4]</sup> То је методолошки приступ који подразумијева фазу: истраживања, утврђивања намјене, пројектовања и извођење радова према утврђеним поступцима техничке заштите. И ревитализација се изводи према утврђеним начелима која иду у прилог очувања споменичких својстава објекта.

## 3. КУЛТУРА, ГРАЂЕНА СРЕДИНА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА

Главни привредни замајац савременог друштва јесте размјена идеја и креативности.<sup>[5]</sup> Поштујући наведене принципе, креирана средина би требала да буде добро дизајнирана, мултифункционална и одржива у економском, социјалном и еколошком смислу. У времену глобализације од урбаног дизајна се очекује да "да адекватне одговоре који ће ићи у прилог очувања посебних културних идентитета"<sup>[6]</sup>, а "обликовање архитектонске форме може бити средишња карактеристика културног планирања."<sup>[7]</sup>

### 3.1. Музеј као објекат културе и његова друштвена улога

Од музеја се очекује да задовољи три главне функције: заштита, чување и комуникација. Док се прве двије функције односе на културна добра, комуникација се односи на однос културне установе према посетиоцу, односно, говори о значају преношења наслеђа. Посматрајући развој и настанак музејске институције кроз историју може се видјети развој и настанак музејске зграде која се развијала упоредо са развојем интересовања посетиоца за изложене предмете. У срединама које су плански спроводиле стратегију развоја и осавремењавања институција културе музеји постају важан друштвени и економски фактор који може да препороди средину

којој припада. У мањим срединама постају урбани генератор начина мишљења.

### 3.2. Дворац као споменик културе и примјери ревитализације

Дворац као посебан вид архитектонског наслеђа карактеристична је типологија објекта луксузног становања која обилује разноврсношћу израза у зависности од имовинског стања власника. Карактерише га отвореност према пејзажу, која се манифестује, у форми објекта, као и то да се гради на бираним положајима имања, са уређеним предвртном и простором иза дворца. Луксузно становање подразумијева богатство израза и у ентеријеру. Ревитализација дворца за културну намјену позитивна је са аспекта етичког односа према наслеђу. Основни облик ревитализације споменика од изузетног и великог значаја је презентација њихове културне, историјске и естетске вриједности, а то подразумијева јавност, доступност, истицање споменичких вриједности.<sup>[8]</sup> Анализом примјера успјешно изведених интервенција у свијету на тему ревитализације, за потребе музеја, може се закључити да је увијек то дио једног интегралног процеса. Интервенције на објектима су условљене степеном оштећења, као и степеном валоризације. Иновативан приступ подразумијева постављање нових структура које истичу споменик. Нове структуре су увијек оправдане у зависности да ли се ради о проширењу капацитета, физичкој заштити или једноставно постављању новог да би старо дошло до изражаја, пру чему ови случајеви не искључују један други. Када је ријеч о музејској намјени у објектима дворца потребан је компромис да би се задовољиле функције савременог музеја, а истовремено се и презентовао споменик културе (дворац) као значајан вид презентације завичаја. За одабир намјене значајна је локација као и историјат, и значај објекта у меморији мјеста.

### 4. РЕВИТАЛИЗАЦИЈА КОМПЛЕКСА ДВОРЦА НИКОЛЕ I ПЕТРОВИЋА, У НИКШИЋУ

Изградња дворца, у Никшићу, везана је за изградњу нове вароши и урбанистички план инг. Сладеа, који је објекат поставио у оси Његошеве улице која води до трга Слободе. План је направљен по ослобођењу, града, од Турака (1877). Међутим, по налогу књаза дворец се гради у подножју Требјесе (једно од узвишења које доминирају никшићким пољем, а које је било књажев забран), а у близини Саборне цркве, чија се градња везује за исти период. Објекат је са Требјесом повезан пјешачком стазом која је водила до "бистијерне" из које се дворец снабдијевао водом. Дворац је у ствари љетњиковац. За ту намјену користи се у периоду 1900-1916. године, да би касније имао намјену образовне установе, све до 1984. године, када добија садашњу намјену архив, музеј и библиотека. Ова три програма дјеловала су у оквиру Културног центра чије се управне просторије налазе у објекту јужно од дворца. Проблеми су бројни. Конкретно што се тиче музејске намјене јављају се проблеми пропадања изложене музејске грађе, недостатка простора за излагање, (умјетничке,

природњачке збирке, спомен собе Петровића), као и недостатка простора за рад са експонатима, простора за депоје, и уопште за правилно функционисање музејске установе.

На основу података и постојеће документације може се запазити промјена фенестрације у току претходних интервенција. Што се тиче унутрашње организације могу се запазити разна преграђивања и нова врата како би се задовољиле поменуте функције. Међутим ова три сложена програма нијесу могла да функционишу о оквиру овог објекта.

Што се тиче планова за уређење простора око објекта они никада нијесу реализовани, осим малог предпростора испред објекта, типа предврта. Пројекат за пренамјену за музеј, архив и библиотеку предвиђао је и двориште скулптура и поставку стећака у околини објекта. У непосредној околини налазе се Храм св. Василија Острошког, који са Епископским домом и парком на сјеверо-западној страни дворца затвара трг Шака Петровића. Простор на југо-источној страни објекта, временом, је постао стјечиште умјетника, а некада је био просторни оквир за разна културна дешавања.

У том дијелу постојала је скулптура Камени град која је, недавно, уклоњена, а на узвишењу које се пружа са јужне стране према Требјеси постоји изложба скулптура у дворушту Метеоролошке станице. Крећући се, даље према Требјеси, тим правцем наилази се на Стари двор, изграђен 1881. године, који је служио за смјештај до изградње новог двора. Испред објекта дворца постоје значајни споменици културе-стећци који су измјештени са своје оригиналне локације, из гробља у непосредној близини. Заједнички пројекат Хрватске, Босне, Србије и Црне Горе који се тиче номинације стећака за листу свјетске културне баштине говори о њиховом значају.

#### 4.1. Концепт ревитализације

Циљ пројекта је оживљавање културног живота мјеста, односно свијести о споменицима културе поред којих људи свакодневно пролазе, а нијесу свјесни њиховог постојања и значаја. Као мјесто окупљања младих и мјесто гдје умјетници проналазе инспирацију створити просторе који би учинили да тај дух мјеста оживи. Уклањање скулптуре наметнуло је идеју о могућности уклапања поменуте, јер би се на тај начин очувао дух мјеста.

Програм који би објединио идеју културног средишта био би програм Завичајног музеја који би вршио едукативну улогу и комуникацију са посјетиоцима. Интервенција би требало да уклопи постојеће елементе и повеже их у цјелину изложбеног простора на отвореном којем би поред скулптура припадали и заштићени споменици културе. Дворац, црква, објекат Културног центра, стећци, скулптура "Камени град", као и релеф са доминантним узвишењима су елементи обликовања. Одржавање представа на отвореном којима је дворац служио као сценографија намеће идеју стварања простора који би служио као љетња сцена.

#### 4.2. Просторно и архитектонско обликовање

Као елемент повезивања послужили су карактеристични пјешачки правци и клупе. Ови правци повезују поменуте просторе и обнављају комуникацију која је повезивала дворац са Требјесом.(сл.1) Просторно обликовање у склопу пројекта ревитализације укључује и објекат умјетничког павиљона (нови објекат) који би употпунио цјелину галерије на отвореном, а истовремено имао мултифункционалну намјену. Потреба за простором за разне семинаре и предавања економски оправдавају интервенцију. Овај објекат би дјеловао у оквиру Културног центра. Као дио поставке на отвореном је презентација стећака, код чије поставке је примјенењена изворна оријентација.



Слика 1: Објекат дворца са поставком стећака

Архитектонско обликовање дворца одређено је музејском намјеном, али и презентацијом споменика културе. Настоји се вратити изглед објекта на основу сачуване документације.(сл.2) Комуникација са посјетиоцима почиње у спољашњем простору, а застакљено приземље има улогу пријемног простора. Потреба за смјештајем умјетничке збирке, као и недостајућих простора музеја, обликовала је простор у подземној етажи које је наставак галерије на отвореном. (сл.3) Застакљени кров новог дијела омогућава поглед у унутрашњост и иде у прилог комуникације као улоге музеја. Повезивање нове структуре са старом је вертикалном комуникацијом смјештеном у југо-западном крилу, која се користи за потребе, заштите и проучавања, као и комуникацијом испод степеништа у дворишном дијелу. Подземна галерија може функционисати независно од музеја, за потребе гостујућих изложби или неке друге намјене. Простор је мултифункционалан. Унутрашње обликовање дворца подређено је презентацији елемената ентеријера. (сл.4) Јединство простора постигнуто је материјализацијом, елементима који се појављују и у старом и новом дијелу изложбеног простора, као и елементима климатизације и освјетљења. (сл.5)



Слика 2: Нови изглед сјеверо-западне фасаде



Слика 3: Пресјек кроз дворац и галеријски простор новог објекта



Слике 4 и 5: Ентеријери дворца и новог галеријског простора

## 5. ЗАКЉУЧАК

Како је умјетност је утицала на развој музејских објеката и развој комуникације са публиком, може се рећи да је и у овом случају о томе ријеч. Специфичан умјетнички контекст, створен временом, био је почетни импулс. Историјски објекат, споменици културе и сви елементи наслеђа подједнако су важни у процесу ревитализације. Обликовање музејског објекта резултат је таквог приступа, а требало би да стварањем простора који би омогућили приступ презентованом наслеђу, пренесе позитивну поруку на појединца, која би утицала и на његов позитиван однос према култури и наслеђу, што је, у ствари, крајњи циљ интервенције.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Томка, Д. (2005), Културна добра од стварања до туризма, Нови Сад, Факултет за спорт и туризам, стр.10  
 [2] Закон о заштити културних добара (2010), чл.11, "Службени лист Црне Горе", бр.49/10  
 [3] Крњетин, С. (2004), Градитељство и заштита животне средине, Нови Сад, Прометеј, стр.34

- [4] Куртовић Фолић, Н. (2009), Градитељско наслеђе, обнова и заштита, изводи са предавања 2009/10  
 [5] Вујадиновић Д., (2008), Округли сто-инкубатори културних индустрија-развој приватних музеја, Београд  
 [6] Лазаревић Бајец М., (2009), Стратешки урбани дизајн и културна разноликост, Архитектонски факултет Универзитета у Београду, стр.58  
 [7] Дубовић Б., Божић Н., (2011), Модели управљања процесима обнове и развоја повијесних градова, Иванић-град, стр.5  
 [8] Нешковић Ј. (1986), Ревитализација споменика културе, Архитектонски факултет, Београд, стр. 64-65

## Кратка биографија:



**Наташа Кртолица** рођена је у Никшићу, 1978.године. Мастер рад брани на Факултету техничких наука, на Департману за архитектуру и урбанизам, 2013. године



**Нађа Куртовић-Фолић** рођена је 1947. год. у Сплиту. Дипломирала је, магистрала и докторирала на Архитектонском факултету у Београду. Од 2007. запослена је као редовни професор на Департману за архитектуру и урбанизам Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду.



**Дубравка Ђукановић** Дипломирала на Архитектонском факултету Универзитета у Београду 1990. године. На истом факултету одбранила магистарску тезу, 2005. године, а 2013. докторску тезу. Члан Инжењерске коморе Србије, Друштва конзерватора Србије и ICOMOS - International Council on Monuments and Sites

**ARHITEKTONSKI PROGRAM JAVNIH BIBLIOTEKA U DOBA INFORMACIONOG DRUŠTVA****THE ARCHITECTURAL PROGRAM OF PUBLIC LIBRARIES IN THE INFORMATION SOCIETY AGE**

Anja Džinkić, Nađa Kurtović-Folić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U radu je kritički predstavljen arhitektonski tip javnih biblioteka i to kroz tri osnovne teme: istorijski razvoj, trenutno stanje datog programa i metode koje se danas koriste da bi se sprečilo pretvaranje ovih objekata u muzeje knjiga, pre svega arhitektonska i digitalna unapređenja.

**Abstract** – In this paper the architectural type of public libraries is critically discussed through three main topics: the historical progress, the current state of the established program and the methods which are used today in order to prevent the transformation of these buildings in museums of books, primarily architectural and digital advancements.

**Ključne reči:** *Architectural types, digitalisation, advancement, multifunctionality*

**1. UVOD**

Predmet istraživanja je program javnih biblioteka, njihov istorijski razvoj, pozicija u doba već digitalizovane sadašnjosti i pristižuće budućnosti, koja preti da ih pretvori u muzeje knjiga. Naime, uprkos očigledno brojnim ulogama u društvu (memorijska, informaciona, obrazovna, društveno-politička, kulturna i ekonomska) i činjenici da biblioteke i danas imaju svestran uticaj na svet unutar koga postoje, isti im se sve više negira, kako zbog neinformisanosti, tako i zbog uverenja da se delovanja ovih javnih ustanova mogu u potpunosti nastaviti u elektronskoj formi.

Kako ovakva ubedenja nisu u potpunosti opravdana, ali ipak usled svesti da su javne biblioteke u prošlosti imale veću atraktivnost i značaj u životu pojedinaca, cilj ovog istraživanja je da se još jednom ilustruje potencijal polja javnog bibliotekarstva, kao i da se, sredstvima arhitektonskih i delimičnih digitalnih transformacija, predlože načini za povećanje relevantnosti ovih objekata. Naučne metode koje se u radu koriste u svrhu postizanja navedenog cilja su istorijska, metoda modelovanja, kompilacija, komparativna metoda, apstrakcija i sinteza. Očekivani rezultati su postizanje cilja, što znači – ne samo izlaganje kritičke analize datog arhitektonskog programa, već i predstavljanje metoda unapređenja, kao i postavljanja opštih tipova javnih biblioteka u prošlosti i sadašnjosti, kao rezimea onoga šta je za ovu granu kulture učinjeno do sada i šta se još može poboljšati.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je Nađa Kurtović-Folić, red. prof.**

**2. OPŠTI TIPOVI JAVNIH BIBLIOTEKA PRE INFORMACIONOG DOBA**

Javne biblioteke u prošlosti imale su neophodan značaj, koji se želi povratiti u sadašnjosti, i veliki spektar tipova. Kao prva klasifikacija izdvaja se podela na: 1) javne biblioteke u okviru multifunkcionalnih objekata i 2) javne biblioteke kao samostalne objekte.

Prvi tip bio je specifičan za srednjevekovne biblioteke, gde su ove ustanove postojale samo u okviru manastira, crkava i katedrala, kao i za biblioteke u malim naseljima.

Drugi tip pojavio se već sa Aleksandrijskom bibliotekom i, sa izuzetkom srednjeg veka, postao dominantan, jer su se samostalne biblioteke pokazale kao adekvatne za organizaciju knjižnih kolekcija i sadržaja.

Bilo da se radilo o čistom bibliotečkom objektu ili ne, oni se mogu razvrstati i prema uklopljenosti u urbanom tkivu i to na tri tipa: 1) stobodnostojeće, 2) ugrađene sa jedne strane i 3) ugrađene sa obe strane.

Od navedenih, najbrojniji je bio prvi tip, jer u prošlosti naselja nisu bila tako gusto izgrađena, tako da se dopuštalo korišćenje velikih parcela za podizanje javnih biblioteka, što danas više i nije tako čest slučaj.

Dalja arhitektonska analiza vodi ka proučavanju oblika osnova. Radi apstrakcije, ističu se četiri vrste: 1) javne biblioteke kvadratne osnove, 2) javne biblioteke pravougaone osnove, 3) javne biblioteke kružne osnove i 4) javne biblioteke osnova složenih oblika.

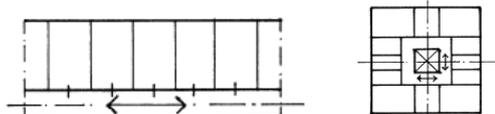
Svaka od navedenih klasifikacija uticala je na atmosferu javnih biblioteka prošlosti i način na koji su ih doživljavali njihovi korisnici.

**2.1. Funkcionalna organizacija prostora**

Kao prva podela koja se tiče funkcionalne organizacije biblioteka, ističe se ona po različitim tipovima arhitektonskih planova: 1) javne biblioteke sa longitudinalnim planom, 2) javne biblioteke sa centralnim planom i 3) javne biblioteke sa kompleksnim planom.

Longitudinalni plan je onaj kod koga su prostorije organizovane uz hodnik, dok je, centralni potekao od atrijumske kuće i kod njega su prostorije organizovane oko centralnog dvorišta ili komunikacije (sl. 1).

U vezi sa arhitektonskim planovima, vrši se i klasifikacija prema broju etaža raspoređenih na nekom od tri data tipa: 1) javne biblioteke sa jednom, prizemnom etažom i 2) javne biblioteke sa dve ili više etaža.

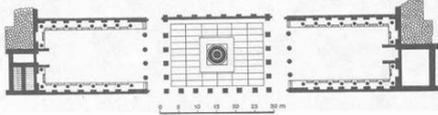


Slika 1. Longitudinalni i centralni plan objekta

Prve su bile daleko brojnije tokom istorije, sve do izuma lifta, kada su i višespratne biblioteke postale dostupne svim korisnicima, u skladu sa univerzalnim dizajnom.

Veličina knjižnih kolekcija je takođe uticala na funkcionalnu organizaciju javnih biblioteka. Po njoj su građeni i različiti tipovi ovih ustanova, pa se izdvajaju: 1) javne biblioteke sa jednom salom za knjige i 2) javne biblioteke sa više sala za skladištenje knjiga.

Drugi navedeni tip je naročito bio specifičan za antički Rim, gde su postojale dve odvojene kolekcije knjiga, na grčkom i na latinskom jeziku, te samim tim i dve posebne sale za njihovo skladištenje, kao što se vidi na primeru Trajanove biblioteke (sl. 2) [1].



Slika 2. Trajanova biblioteka u Rimu

Pored navedenih, izdvajaju se još tri klasifikacije: 1) javne biblioteke bez čitaonica, 2) javne biblioteke sa jednom čitaonicom i 3) javne biblioteke sa dve ili više čitaonica; zatim: 1) javne biblioteke bez dečijeg odeljenja i 2) javne biblioteke sa dečijim odeljenjem; i konačno: 1) javne biblioteke sa zajedničkom prostorijom za referentne i knjige za pozajmljivanje i 2) javne biblioteke sa odvojenim prostorijama za referentne i knjige za pozajmljivanje.

Usled varirajuće funkcionalne složenosti svake pojedinačne javne biblioteke u vremenu pre informacionog, broj mogućih podela na specifične tipove bio bi izuzetno veliki, te se zbog preglednosti njihovo izlaganje završava na do sada ponuđenim vrstama.

## 2.2. Kategorizacija i skladištenje knjiga

Prema materijalima kojima su raspolagale biblioteke prošlosti one se mogu podeliti na: 1) javne biblioteke sa materijalom u vidu knjiga i 2) javne biblioteke sa materijalom u vidu knjiga, časopisa, slika, filmova itd.

Važan je takođe i način na koji se popisivao ovaj materijal, za šta su najčešće bili potrebni azbučni i stručni katalog, te knjiga inventara. Velike biblioteke su imale još i mesni (lokalni) katalog. Prema tome, sa gledišta kataloga koje su vodile, u istoriji su postojala tri specifična tipa javnih biblioteka: 1) javne biblioteke sa azbučnim i stručnim katalogom, 2) javne biblioteke sa knjigom inventara, azbučnim i stručnim katalogom i 3) javne biblioteke sa knjigom inventara, azbučnim, stručnim i mesnim katalogom.

Knjiga inventara predstavljala je popis imovine biblioteke, stručni katalog informacije o oblasti iz koje potiče literatura, a azbučni prikaz pisaca knjiga [2].

Materijal u bibliotekama može biti i poređan na više načina: po strukama, po azbučnom redu, po rednom broju i po formatu knjiga. Kategorizovan na jedan od ovih navedenih načina, bibliotekski materijal se konačno smeštao na police, najčešće od drveta ili čelika, i to na one sa podupiračima ili prorezima.

## 3. SAVREMENO INFORMACIONO DOBA

Nakon remek dela tokom vremena do 70-ih godina XX veka i razvijanja raznih tipova biblioteka, došlo je do velikih promena, ne samo na polju javnog bibliotekarstva, već u svim životnim sferama. Naime, na scenu stupa

informaciono doba, razdoblje u kome se napredak temelji na naučnom znanju i informacijama. Ono je dovelo do novog obrasca javnih biblioteka, koji se postepeno menja ka savremenim elektronskim i digitalnim tipovima.

### 3.1. Digitalne biblioteke

Digitalna biblioteka je uređena kolekcija informacija sa određenim skupom usluga, gde su te informacije čuvane u digitalnom obliku i dostupne preko Interneta.

Dominantne karakteristike digitalne biblioteke kao specifičnog tipa javne ustanove informacionog doba su: 1) zasnovanost na elektronskim digitalnim formatima, 2) umreženost, 3) jasna organizacija, 4) postojanje jasno određenih pravila upotebe, 5) istrajnost, 6) upravljanje i razmatranje i 7) zasnovanost na zajedničkoj svojini [3].

Digitalna biblioteka treba da bude prirodni produžetak tipične javne ustanove iste namene, koja obezbeđuje korisnicima pristup informacijama, nudeći pri tome sve moguće vidove sačuvanih podataka i štedeći vreme zbog nepostojanja potrebe da se bude blizu informacionog izvora, čime se, između ostalog, omogućava i učenje na daljinu. Kao takva, digitalna biblioteka postaje prioritetni tip za brojne korisnike priklonjene novim tehnologijama.

No, kroz uspeh virtuelne, tradicionalna javna biblioteka gubi svoju opštu relevantnost, te je stoga neophodno uspostaviti balans između ovih različitih vrsta ustanova.

### 3.2. Tradicionalne biblioteke

Najveći problem za opstanak tradicionalnih biblioteka u sadašnjosti i budućnosti leži u tome što one nemaju veći značaj u životima znatnog broja savremenih ljudi. Ipak, uloga javnih biblioteka varira od zajednice do zajednice i predstavlja faktor na koji se može uticati ulaganjima u skladu sa potrebama korisnika.

Drugi veliki razlog za nesigurnost u budućnost tradicionalnih javnih biblioteka zasniva se na činjenici da, usled prebacivanja knjiga u elektronsku formu, sve više ljudi negira potrebu za određenim *fizičkim prostorom*, koji čini tradicionalnu javnu biblioteku onim što ona jeste.

Uprkos navedenim uverenjima i dalje postoje brojni korisnici kojima je bibliotekski prostor potreban. U naletu oduševljenja svime virtuelnim, zaboravljamo da smo mi ipak bića koja funkcionišu u stvarnom, fizičkom svetu i da nam je on neophodan. Naravno, osamljivanje ne mora da se traži samo u javnoj biblioteci, ali ona je ipak najbolji izbor za one kojima su, osim mira i tišine, potrebni izvori informacija, kao i stručna pomoć bibliotekara.

Protivno negativnim prognozama o budućnosti javnih biblioteka, brojna ispitivanja poslednjih godina (najznačajnije je opširno istraživanje Pju centra) ipak ukazuju na to da su takva viđenja preterano pesimistična, jer postoji veliki procenat ljudi koji u ovim ustanovama vide nezamenjive kulturno-obrazovne ustanove.

Konačno, može se zaključiti da su tradicionalne javne biblioteke u savremenom društvu relevantne za određene korisnike, ali da mogu to da budu i ostalima ako se prilagode promenama i iskoriste pogodnosti, koje sa sobom donosi informaciono doba.

### 3.3. Sociološko-psihološki i ekonomski aspekti procesa digitalizacije

U pogledu sociološkog i psihološkog aspekta, izdvajaju se dva suprotstavljena gledišta korisnika:

- 1) viđenje digitalizovanja kao uvoda u pozitivnu budućnost čitanja i 2) poimanje digitalizovanja kao

pokreta koji će imati negativne efekte na ljude. S obzirom da se još nalazimo na početku informacionog perioda i ne znamo kako će se digitalna tehnologija razvijati u budućnosti, ova nesigurnost je dovela do toga da je više zastupnika drugog navedenog stava.

Ovi očekivani negativni socio-psihološki uticaji procesa digitalizacije na način čitanja, književnost i tradicionalne javne biblioteke mogu se sumirati na sledeći način:

1) gubljenje vrednosti jezika, 2) nestajanje istorijske perspektive i 3) slabljenje pivatnosti pojedinca [4].

U pogledu ekonomskog aspekta, čini se da su digitalne biblioteke dugoročno ipak isplativije od tradicionalnih zbog manjih troškova pri proizvodnji, skladištenju i distribuciji njihovih elektronskih informacija, kao i zbog bronzijih i kvalitetnijih mogućnosti saradnje između više ustanova ovog tipa. Ovo svakako predstavlja izuzetnu ekonomsku pogodnost, no, pored navedenih, digitalne biblioteke imaju i brojne druge ekonomske prednosti u odnosu na ostale tipove ovih kulturnih ustanova, zbog kojih se sve više javnih biblioteka digitalizuje, kao što su: 1) mala cena razmene i transporta; 2) vrednost digitalnih biblioteka se povećava akumulacijom podataka i njihovom razmenom; 3) digitalne biblioteke generišu se i šire sopstvenim snagama i 4) troškovi su nezavisni od skale aplikacije [5].

Usled velike potrebe za rešavanjem ekonomskih pitanja digitalnih biblioteka, otvara se nova grana bibliotekarstva, koja će vremenom sigurno pozitivno doprineti celom ovom arhitektonskom programu.

#### 4. TEHNIKE OSAVREMENJAVANJA JAVNIH BIBLIOTEKA

Polje javnog bibliotekarstva poslednjih decenija dobija fokus brojnih rasprava bibliotekara, korisnika i stručnjaka, koji diskutuju o preobražavanju same misije biblioteka u savremenom društvu i budućnosti. Upravo usled temeljnih transformacija kroz koje prolaze, ne može se poreći da je put do osavremenjavanja tradicionalnih biblioteka dug i pun izazova, ali svakako ne i besmislen, usled njihovih brojnih pozitivnih socioloških i psiholoških komponenti. Osim toga, aktuelne promene u samoj srži javnog bibliotekarstva ne predstavljaju samo izazov, već i šansu da se ovo polje daleko više unapredi nego u bilo kojoj dosadašnjoj istorijskoj epohi.

Transformacije u cilju adekvatnijeg ispunjavanja potreba savremenih korisnika dele se u dve kategorije, a to su:

1) delimična digitalizacija i 2) arhitektonska unapređenja.

##### 4.1. Delimična digitalizacija

Način upotrebe Interneta i tehničkih otkrića informacionog doba različit je za svaku pojedinačnu javnu biblioteku i zavisi, pre svega, od finansijskih mogućnosti date opštine. Digitalizacija se, prema tome, u pojedinim bibliotekama koristi u maloj meri, ali ovaj postupak u svakom slučaju olakšava pristup knjigama. Upravo u zavisnosti od stepena digitalizacije primenjene u javnim bibliotekama, ove kulturne institucije dele se na tri osnovna tipa:

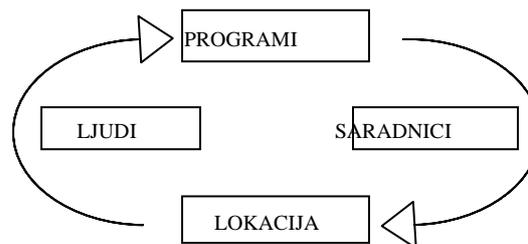
1) javne biblioteke sa niskim stepenom digitalizacije, koji se iskazuje u uvođenju kompjutera radi automatizacije bibliotečkih procesa, ali i korišćenja Interneta i sadržaja nepovezanih sa samom bibliotekom, kao vid zabave ili edukacije, 2) javne biblioteke sa srednjim stepenom digitalne intervencije tj. one biblioteke koje pored

kompjutera poseduju i elektronsku biblioteku – deo knjižne kolekcije u elektronskoj formi i 3) javne biblioteke sa visokim stepenom digitalizacije – ustanove koje, pored kompjutera i elektronske, imaju organizovanu i digitalnu biblioteku, te obe funkcionišu paralelno.

Svi ovi načini digitalizacije spadaju u delimične, jer dopuštaju da javne biblioteke istovremeno nastave da postoje kao fizički objekti. Upravo zbog toga su ove metode i predložene, jer je cilj da se njihovom primenom unaprede biblioteke, a ne da se zamene digitalnim.

##### 4.2. Arhitektonska unapređenja

Svi procesi i komponente, koji su bitni za uspešnu javnu biblioteku savremenice, mogu se sažeto predstaviti grafički na sledeći način:



Slika 3. Šema ključnih faktora uspešne biblioteke

Opširnije, da bi objekat za javnu biblioteku bio uspešan, pre svega treba izvesti adekvatne pripreme za projektovanje, koje uključuju sve sudeonike u tačno onoj meri koja je neophodna. Zatim, pri pokretanju samog procesa projektovanja, najpre je neophodno obratiti pažnju na urbanistički aspekt, tj. treba izabrati adekvatnu lokaciju, mesto u naselju koje je u centru dešavanja. U arhitektonskom unapređenju javnog bibliotekarstva, pak, postoje četiri veoma važna aspekta: 1) fizička mera, 2) društvene potrebe, koje se tiču korisnika, 3) tehnički aspekt i 4) unutrašnje uređenje [6].

Uopšteno, postoje određene grupe namena i prostora koji su neophodni za adekvatno funkcionisanje jedne uspešne, napredne javne biblioteke, a to su: prostori za kolekcije, specijalizovani prostori, prostori za čitanje i za zaposlene, kompjuterski centri, pomoćni i protočni prostori, korisnički i dodatni servisi i prostori za mlade i decu.

Svaka prethodno navedena stavka, od urbanog do unutrašnjeg dizajna, zahteva posebnu pažnju u procesu projektovanja kako bi javna biblioteka bila u skladu sa potrebama svojih korisnika i čitave zajednice. Biblioteke informacionog doba i budućnosti treba zapravo da budu istinski odraz svog vremena sa svim što ono nosi.

#### 5. OPŠTI TIPOVI SAVREMENIH JAVNIH BIBLIOTEKA

Nakon navođenja smernica za unapređenje javnog bibliotekarstva, neophodno je istaći osnovne tipove ovih ustanova u sadašnjosti. Naravno, postoji određena sličnost sa opštim tipovima javnih biblioteka u prošlosti, stoga se iste vrste ovde ne navode. Ono što je novina, a tiče se njihovog urbanističkog aspekta, jeste da se neke od njih ne grade povrh tla, već su delimično ili u potpunosti ispod njega. Prema tome, u zavisnosti na kom nivou se nalaze u odnosu na tlo, postoje tri tipa javnih biblioteka: 1) javne biblioteke građene na nivou tla, 2) javne biblioteke delimično ispod nivoa tla i 3) javne biblioteke u potpunosti ispod nivoa tla.

Prva dva tipa su daleko brojnija od trećeg, sa kojim arhitekti tek počinju da eksperimentišu.

U pogledu klasifikacije prema oblicima osnova, treba istaći da ona ostaje ista, ali da su danas daleko prisutnije kompleksne forme. Ovo je specifična oznaka informacionog doba, jer su, zahvaljujući raznim programima za 3d modelovanje, načini da se izgrade kompleksni objekti postali mnogo brojniji i provereniji.

Takođe, u informacionom društvu poraslo je interesovanje i za očuvanje starih objekata. U skladu sa tim, izdvajaju se dva tipa javnih biblioteka: 1) nove javne biblioteke i 2) rekonstruisane stare javne biblioteke.

Pored navedenog, za savremeno doba specifična je i pojava projektovanja zgrada prema principima održivog razvoja, što podrazumeva upotrebu materijala koji nisu štetni za životnu sredinu, izgradnju zelenih krovova, korišćenje kontejnerskih konstrukcija, upotrebu geotermalne energije itd. Ova pojava se može pripisati porastu svesti čovečanstva o potrebi adekvatnog ophođenja prema životnoj sredini. U skladu sa tim, izdvajaju se dva tipa savremenih javnih biblioteka: 1) javne biblioteke građene u skladu sa principima održivog razvoja i 2) javne biblioteke koje nisu građene u skladu sa principima održivog razvoja.

### 5.1. Funkcionalna organizacija prostora

U pogledu organizacije prostora postoje novine vezane za različite forme knjižnog materijala, pa se tako izdvaja podela na: 1) javne biblioteke sa zajedničkom salom za štampane i digitalne knjige i 2) javne biblioteke sa odvojenim salama za štampane i digitalne knjige.

Današnje javne biblioteke takođe koriste računare kako bi optimalizovale svoj rad, ali i da bi pružile novi izvor zabave i edukacije svojim korisnicima. U zavisnosti od toga gde su locirani kompjuteri, izdvaja se više tipova javnih biblioteka: 1) javne biblioteke sa kompjuterima u prostorima druge namene, 2) javne biblioteke sa kompjuterskim centrima i 3) kombinovana vrsta.

Protočni objekti neminovno spadaju u prvi tip, jer nemaju fizičke pregrade između prostorija. Sa druge strane, javna biblioteka koja poseduje poseban prostor za smeštaj kompjutera mogu dalje da se podele na: 1) javne biblioteke sa univerzalnim kompjuterskim centrom i 2) javne biblioteke sa odvojenim edukativnim i rekreativnim kompjuterskim centrom.

Osim toga, može se istaći podela javnih biblioteka prema tome da li imaju i neke dodatne servise, tj. sve ono što nije vezano (in)direktno za kolekcije i rad zaposlenih. Prema tome, savremene javne biblioteke dele se na: 1) javne biblioteke sa dodatnim uslugama i 2) javne biblioteke bez dodatnih usluga.

Naravno, one ustanove koje imaju dodatne servise više se cene, jer zadovoljavaju potrebe većeg broja ljudi, i upravo su takve javne biblioteke cilj predloženih unapređenja.

### 5.2. Kategorizacija i skladištenje knjiga

Kako su se vrste bibliotekskih materijala razvijale godinama, tako su se i tipovi ovih kulturno-informacionih ustanova umnožavali. Stoga se srodna klasifikacija javnih biblioteka pre informacionog doba proširila na: 1) javne biblioteke sa materijalom u vidu knjiga, 2) javne biblioteke sa materijalom u vidu knjiga, časopisa, slika, filmova, audio zapisa itd. i 3) javne biblioteke koje, pored navedenih materijala, poseduju još i digitalne knjige.

Još jedna razlika postoji u vrsti materijala od koga se pravi bibliotekski nameštaj. Naime, danas postoje brojni veštački proizvodi, tako da se materijalizacija veoma razvila. Pored toga, police mogu da budu ne samo neugrađene, već i ugrađene pa čak i pokretne.

Poredeći opšte tipove javnih biblioteka prošlosti i savremenice, vidan je napredak i u arhitektonskom i u digitalizacionom smislu. Za one biblioteke koje još nisu poboljšane – iznete su metode transformacije.

## 6. ZAKLJUČAK

Javne biblioteke su od početka svog osnivanja imale nemerljiv značaj u životima ljudi, na šta ukazuje veliki napor da se ove ustanove održe bez obzira na okolnosti. Ipak, informaciono doba je opstanak ovog arhitektonskog programa dovelo u pitanje. Pojava digitalnih biblioteka i viđenje tradicionalnih kao davno prevaziđenih tipova pretila je da napravi zastoj u polju javnog bibliotekarstva. Ipak, iznenađujuće i suprotno svim očekivanjima, informaciono društvo se pokazalo kao blagorodno, jer je donelo sa sobom brojne inovacije, koje je većina zajednica spremno upotrebila.

No, pored brojnih poznatih metoda unapređenja, mnoge biblioteke, ponajviše one u malim zajednicama, i dalje čekaju na njihovu primenu. Ovo je nešto na čemu se treba raditi u budućnosti, kao i na ulaganjima da polje javnog bibliotekarstva uvek bude jedno od prioritarnih u društvu.

## 7. LITERATURA

- [1] L. Kason, "Biblioteke starog sveta", Beograd, Clio, 2004.
- [2] Đ. Pejanović, "Kratka upustva za osnivanje, uređenje i rukovođenje narodnih javnih knjižnica", Sarajevo, Prosveta, 1920.
- [3] G. Marchionini, "Introduction to digital libraries", (pdf), Dostupno na [http://www.is.inf.uni-due.de/courses/dl\\_ss04/folien/02-intro-marchionini.pdf](http://www.is.inf.uni-due.de/courses/dl_ss04/folien/02-intro-marchionini.pdf) (Pristupljeno 03.09.2013.), 2002.
- [4] S. Bikerts, "The Gutenberg elegies: The fate of reading in an electronic age", (Online), Dostupno na <http://archives.obs-us.com/obs/english/books/nn/bdbirk.htm> (Pristupljeno 12.10.2013.)
- [5] R. M. Hayes, "The economics of digital libraries", (Online) Dostupno na <http://www.ime.usp.br/~cesar/simposio99/hayes.htm> (Pristupljeno 16.10.2013.)
- [6] S. Langmead, M. Beckam, "New library design: Guide lines to planning academic buildings", Toronto, John Wiley and Sons Canada, 1970.

### Kratka biografija:



**Anja Džinkić** rođena je u Vlasenici 1989. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Tipologija arhitektonskih objekata – Arhitektonski program javnih biblioteka u doba informacionog društva odbranila je 2013. god.



**Nada Kurtović-Folić** rođena je u Splitu 1947. Doktorirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1991. god. Oblasti interesovanja su istorija arhitekture i graditeljsko nasleđe.

**ISTRAŽIVANJE UTICAJA PRIRODE NA IDEJE U ARHITEKTURI****EXPLORING THE IMPACT OF NATURE ON THE IDEAS IN ARCHITECTURE**Dušanka Pupavac, Milena Krklješ, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Čovek je nerazdvojni deo prirodne sredine i od davnina vrši uticaj na prirodu kao i ona na njegovo delo. Ovaj rad kroz reprezentativne primere prikazuje istorijski pregled uticaja prirode na ideje u arhitekturi. Ističu se vrednosti tradicionalne arhitekture kao arhitekture po meri čoveka i u skladu sa prirodom. Klasični jezik arhitekture ističe korišćenje prirode kao modela što je dovelo stvaranja harmonije objekata. Ukazuje se na značaj organske arhitekture i važnost proučavanja i razumevanje prirode i njenih zakona. U savremenom svetu su prisutni mnogi problemi koje je čovek stvorio degradirajući prirodnu sredinu. Kritički se razmatraju biomimikrija i održivi razvoj kao aktuelne teme. Istraživanjem se potvrđuje da je dobra arhitektura ona koja ima čvrstu vezu sa prirodom i koja nastaje koprišćenjem ideja iz prirode i po meri čoveka.

**Abstract** – The man is an inseparable part of the environment, from beginning of his existence, he influences the nature as well as nature on his work. This work through examples presents historical Overview impact of nature on the ideas in architecture. Emphasizes the value of traditional architecture that is on a human scale and in harmony with nature. Classical language of architecture shows that the use of nature as a model can create harmony of buildings. Shows the importance of organic architecture and the importance of studying nature and its laws. Here we discuss biomimicry and sustainable development as well as current trends that offer a solution of the problems caused by degradation of nature. The research confirms that if the architecture has a strong connection with the environment, using ideas from nature and respect man's needs is the good architecture.

**Ključne reči:** Priroda, Tradicionalna arhitektura, Organska arhitektura, Biomimikrija, Održivi razvoj

**1. UVOD**

Arhitektura se uvek odvija u kontekstu određenog okruženja, a njena rešenja imaju povratne efekte na to isto okruženje. Graditelji se, tako, uvek nalaze u izvesnom položaju gde moraju da vode računa o specifičnim uslovima, kao što su fizički (klima, topografija terena, sastav zemljišta i slično), društveni, religijski, politički, ekonomski i drugi, a zavise od kulturne tradicije, i najviše od samih ljudi koji doživljavaju svoje okruženje na različite načine [1].

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milena Krklješ, docent.

U kojoj meri se čovek da bi zadovoljio svoje potrebe, koje se razlikuju u odnosu na kulturnu tradiciju, društvenu sredinu i vremenski period, udaljio od prirode kao prvobitne polazne tačke za stvaranje arhitekture?

Cilj rada je da ispita u koliko meri i na koji način su filozofija gradnje i tokovi arhitektonske misli povezani sa prirodom.

Polazna hipoteza rada odnosi se na pretpostavku da svaki pravac u arhitekturi na različit način u manjoj ili većoj meri povezan sa prirodom i da je arhitektura koja ima čvrstu vezu sa prirodnim okruženjem u kome nastaje i koristi ideje iz prirode neminovno i *dobra arhitektura*.

Predmet istraživanja prvenstveno je arhitektura koja je u skladu sa prirodom. Koja postaje sastavni deo predela. Arhitektura koja sledi prirodne principe, one koji važe u prirodi. U velikoj meri istraživanje se odnosi na **organsku arhitekturu**, termin koji je u arhitekturu uveo Frenk Lojrd Rajt (*Frank Lloyd Wright*). Organska arhitektura se izdvaja kao univerzalni predmet istraživanja kroz različite vremenske periode i stilove u arhitekturi. Okvir istraživanja je veoma širok. Posmatra se arhitektura, sa elementima organske arhitekture, od prvih objekata nastalih čovekovom intencijom u prirodi do savremene arhitekture.

Na početku svakog procesa istraživanja bitno je sagledati već postojeće rezultate drugih naučnika i teoretičara vezanih za našu oblast istraživanja. Potrebno je sprovesti *istorijsku metodu*, kao opštu metodu, kako bi sproveli prikupljanje istorijskih izvora, njihovu obradu, kritiku i sintezu dobijenih istraživanja. Primenjena je i studija slučaja gde su proučavani primeri sa pozitivnim i negativnim aspektima veze između prirode i ideja u arhitekturi. Od posebnih metoda saznanja korištene su indukcija i dedukcija. Koristi se postupak konkretizacija i specijalizacija-sticanje posebnih znanja u oblasti organske arhitekture.

**2. ISTORIJSKI PREGLED POJAVE UTICAJA PRIRODE NA IDEJE U ARHITEKTURI****2.1. Prvi objekti**

Prvi poznati oblik „čovekovog doma“ jeste pećina. Ona je bila najpovoljnija prirodna forma koju je čovek pronašao i pretvorio u svoje sklonište.

U najranijem periodu čovek se u potpunosti oslanjao na prirodne uslove tokom gradnje. Forme objekata koje je gradio su bile strogo logički povezane sa uslovima terena. Za gradnju je koristio isključivo materijale pronađene u prirodi.

Zemunice su oblici skloništa kod kojih je primenjeno ukopavanje u tlo i time je veštački konstruisani deo objekta svoden na najmanju meru. Ukopavanje kod ravnog terena bilo je delimično, a kod tla koje je to

dozvoljavalo i potpuno. Nad ukopanim delom građen je samo krov što je umnogome pojednostavljivalo njihovu gradnju. Ukopavanje je obezbeđivalo povoljne toplotne uslove unutar zemunice. Poznato je da zemlja ima odlične termoizolacione karakteristike i zbog toga u ovim objektima vladaju konstantne temperature od 12.2°C. Ušteda energije u solarnoj zemunici iznosi i do 85%. Njeni stanari su izuzetno zadovoljni, a sama izgradnja je jeftinija od izgradnje nadzemne kuće.



Slika 1. Zemunica sa krovnom konstrukcijom

Danas su takozvane „solarne zemunice“ veoma popularne kao „ekološke kuće“ koje zadovoljavaju minimum energetske potrošnje.



Slika 2. Savremena zemunica

## 2.2. Tradicionalna arhitektura

Narodne kuće oduvek su bile predmet interesovanja velikih graditelja koji su u njima nalazili mnoge principijelne, duhovne, konceptualne vrednosti: odnos prema mestu, topografiji, klimi, orijentaciji, funkciji, spontanom, sveukupnom kontekstu, neformalnom i spontanom, odnos prema grupisanju kuća i prema ukupnom duhu naselja itd. Narodna arhitektura nikada nije pretvorena u stil nego odnos prema svetu i kući. Narodno građenje nas pre svega uči jednom istinskom graditeljskom mišljenju [2].

Na Balkanskom poluostrvu možemo sresti različite graditeljske tradicije. One su se često menjale i mešale zbog migracija stanovništva i graditelja.

Poznato je da su ljudi pri građenju svojih domova oduvek koristili lokalne materijale, tj. one koji si se nalazili u neposrednoj blizini mesta građenja. Tako je, u kamenim primorskim ili planinskim krajevima osnovni materijal kamen, u šumovitim predelima to je drvo, a u velikim ravninama gde nema kamena, a ni mnogo drveta, osnovni građevinski materijal je zemlja – ilovača.[3]

*Kuće u Vojvodini*, naročito seoske, uvek su se gradile od nepečene zemlje – žučkaste ilovače i to u najvećem broju zidovima od naboja (zemlje nabijene između dve daske kako kalupa). Čerpić, nepečena opeka, manje se primenjuje i to uglavnom kao dopunski materijal.

Kuće od naboja građene su korišćenjem svega tri osnovna materijala. Pored zemlje – ilovače, koristili su se drvo i trska. Drvo se koristilo za konstrukciju krova, kao i

konstrukciju otvora koji su bili malih dimenzija. Trska se koristila kako jedini matreijal za pokrivanje kuća. Pored osnovnih materijala koristila se još i slama, i pleva, pruće, kreč, životinjska krv i životinjska balega, pre svega od goveda koja se dodaje blatnom

## 2.3. Klasični jezik arhitekture

Klasična arhitektura, prema Džonu Samersonu, je arhitektura koja ima korene u antici – u svetovima stare Grčke i Rima. Klasična građevina je ona čiji dekorativni elementi direktno ili indirektno proizilaze iz arhitektonskog rečnika antičkog sveta. Najznačajniji element klasične arhitekture jesu redovi.

Prema Vitruviju dorski red predstavlja „proporcije, snagu i gracioznost muškog tela“, joski red „žensku vitkost“, a korintski „krhku siluetu devojke“. Nesumnjivo je da su dimenzije ovih redova izvedene u odnosu na merenje ljudskog tela i upoređivanja njegovih delova. U odnosu na dobijene brojeve formirane su i dimenzije celih hramova. Na taj način se postizala harmonija usklađivanja delova i celine.

Međutim ako pogledamo dorski red vidimo da glavni venac ima mnoštvo neobičnih delova od kojih svaki ima ime ali nema naročitu ukrasnu ili simboličku vrednost. Smatra se da ovi oblicli dorskog reda potiču od gradnje u drvetu. Prvi hramovi u antici bili su drveni, i kameni redovi predstvaljaju njihovu repliku. Tumačeni na ovakav način elementi venca dorskog reda postaju jasniji [5]

Pravac koji je u najvećoj meri koristio elemente antike jeste renesansa. Renesansni mislioci su svoju inspiraciju crpeli iz antike, ali i iz prirode. Počeli su da gledaju na prirodu na drugačiji način, odnosno da je proučavaju. To je uzrokovalo mišljenje da je čovek centar univerzuma i studija ljudskog tela postala je veoma značajna i uticajna na projektovanje i dizajn uopšte.

Poznate su studije ljudskog tela čuvenog slikara, arhitekta, pronalazača, mislioca, inženjera Leonarda da Vinčija (*Leonardo da Vinci*).

Zanimljivo je da se pručavanjem ljudskog tela dolazi do najjednostavnijih geometrijskih oblika kruga i kvadrata. Što je Leonardo pokazao na svom crtežu. Takođe proučavanjem odnosa delova ljudskog tela dolazi se do dimenzija zlatnog preseka koje se nalaze svuda u prirodi.

## 2.4. Moderna arhitektura

Razvoju moderne arhitekture predhodio je određeni kulturni i tehnički razvoj. Otkriće novih materijala sa boljim nosećim karakteristikama, stakla, čelika, betona dovelo je do odbacivanja prirodnih materijala. Dela Moderne većim delom su svrstana u jedinstven termin „internacionalni stil“ pored svoje značajne uloge u razvoju arhitektonske misli danas ipak ne predstavljaju forme kojim se divimo.

Čini se da su objekti internacionalnog stila raskinuvši sa istorijom i ornamentom raskinuli i sa prirodom.

Imamo primere koji nam pokazuju da novi materijali mogu biti iskorišteni tako da spoje prirodu mesta sa enterijerom.

Prvenstveno se radi o staklu, koje podržano tankim čeličnim stubovima, omogućava promenu izgleda objekta sa promenom godišnjih doba.

## 2.5. Organska arhitektura

Prema Brusu Brouku (*Bruce Brooks Pfeiffer*) imamo prilično dobro dat zbir o tome šta je organska arhitektura:

1. Organska arhitektura je arhitektura odgovarajuća vremenu, mestu i čoveku. 2. Odgovarajuća vremenu znači zgrada koja pripada eri u kojoj je napravljena, upućena je na savremeni način života, socijalne strukture i uslove, i koristi dostupne materijale i nove tehnološke metode. 3. Odgovarajuća mestu misli se na arhitekturu koja je u hamoniji sa prirodnim okruženjem – objekat čije proporcije, materijal i izgled pripadaju tom mestu. 3. Odgovarajuća čoveku znači biti humana arhitektura, arhitektura pogodna ljudskoj razmeri i potrebama.[5] **Pogled ne na prirodu nego u prirodu** otkriva gomilu principa koji se mogu primeniti u arhitekturi. Takođe potrebno je napraviti razliku između principa i propisa. Propisi su formule koje se slede, a principi su mnogo širi. Oni sadrže fundamentalne istine i kreću od esencijalne prirode stvari.



Slika 3. Kuća na vodopadu, Frenk Lojd Rajt

Organska arhitektura vrlo često izmiče svojoj pravoj definiciji ali svi kritičari arhitekture će se složiti da je objekat „Kuća na vodopadu“ (*Fallingwater House, 1936*) Frenk Lojd Rajta sama definicija organske arhitekture. To je arhitektura koja životni prostor apsolutno spaja sa prirodom kroz upotrebu lokacije na kojoj se gradi, prirode klijenta za koga se gradi i prirode materijala od kojih se gradi. Priroda prožima kuću koja iako je formiraju pravi geometrijski oblici kao da predstavlja prirodni produžetak stene, a ne veštački objekat. Upravo zbog iskorištene prirode materijala i sama unutrašnjost kuće više podseća na pećinu nego na kuću.



Slika 4. Ronšan, Le Korbizje



Slika 5. Kuća „Mila“, Antoni Gaudi



Slika 6. Kuća opere, Jorn Utson

Dalje ćemo izložiti radove nekoliko arhitekata čiji radovi se veoma razlikuju ali za koje se svi kritičari i teoretičari arhitekture slažu da imaju elemente organske arhitekture. Na ovaj način ćemo obuhvatiti i videti kako se ideje organske arhitekture manifestuju u najrazličitije forme.



Slika 7. „Planetarijum“, Santijago Kalatrava



Slika 8. „Hundertvasser kuće“, Hundertvasser

## 2.6. Savremena arhitektura

Dva pravca koja ostavljaju najviše traga u savremenoj arhitekturi su: biomimikrija i održivi razvoj.

### 2.6.1. Biomimikrija u arhitekturi

Biomimikrija (bios – što znači život i mimezis – što znači oponašati) je nova disciplina koja proučava najbolje ideje iz prirode i onda ih primenjuje na dizajn kako bi se rešili određeni problemi. Životinje, biljke i mikrobi su savršeni inženjeri. Filozofija prirodnih organizama se koristi kako pomoć u razvoju čovečanstva. Ova nova ideologija koja kombinuje biologiju i arhitekturu pokušava da dostigne kompletno jedinstvo između objekta i prirode. Biomimikrija je podeljena na tri različita nivoa (imitiranja): organizam, pomašanje i ekosistem.

Na nivou organizma imamo primer grupe arhitekata (*Aesthetics architects co group*) i zgrade MMAA (*Minister of municipal affairs & architecture*) koja sledi principe kaktuse. Odličan primer kako ponašanje jednog organizma može pomoći ljudima pri rešavanju problema jeste ponašanje mrava. Ovo je iskoristio Majlo Pirs (*Michael Pearce*) da napravi Istgejt Centar (*Estgate Center*) u Zimbabveu. Nivo ekosistema se odnosi na oponašanje specifičnih prirodnih ekosistema. Vincet Kolbot (*Vincent Callebaut*) je za svoj projektantsko rešenje iskoristio principe koralnog grebena i osmislio celo selo (*Coral Reef Project*).

### 2.6.2. Održivi razvoj

Održivi razvoj je jedna od najaktuelnijih tema kojom se bave stručnjaci svih disciplina. „Održivi razvoj je svaki razvoj koji ispunjava potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja potreba generacija koje će tek doći.“ Postoje tri osnovna razvoja koja su podjednako važna za opštu dobrobit čovečanstva, a to su: održivi razvoj okruženja, održivi razvoj društva i održivi razvoj ekonomije. Održivi razvoj u arhitekturi podrazumeva poštovanje i primenu tri navedena osnovna aspekta održivog razvoja [6].



Slika 9 Projekat MVRDV-a

Arhitektura predstavlja jedinstven izazov na polju održivog razvoja. Objekti projektovani po principima održivog razvoja teže da smanje svoj štetan uticaj na okruženje kroz upotrebu energije i efikasnije isorišten materijal. Postoji pet definisanih ciljeva za održivu izgradnju:

- Efikasnost u svim relevantnim aspektima
- Maksimalna iskorišćenost energije
- Sprečavanje zagađenja
- Usaglašenost sa okruženjem
- Integrisani i sistematski pristup

Objekat urađen po principima održivog razvoja može se deinisati kao onaj objekat koji ima minimalne nepovoljne uticaje na okolinu u lokalnom i globalnom kontekstu.

Ovaj projekat MVRDV-a predstavlja sliku koja je često sinonim za održivu arhitekturu.

## 3. ZAKLJUČAK

Rezultati dobijeni ovim istraživanjem predstavljaju doprinos arhitektonskoj teoriji i kritici. Hronološkim iznošenjem primera koji se odnose na istraživanje uticaja prirode na ideje u arhitekturi dobija se jedna šira slika o uticaju prirode na građenje. Ističe se važnost tradicionalnog načina građenja i time se usmeravaju i podstiču mladi stvaraoci na dalje proučavanje i učenje o ovom načinu gradnje.

Sintetizovana saznanja o principima koji su se primenjivali prilikom gradnje tokom raznih istorijskih perioda, a koji su prikazani u okviru ovog istraživanja mogu se primeniti u arhitektonskom projektovanju. Na ovaj način ukazano je na suštinsko značenje i značaj termina „organska arhitektura“, kako bi se skrenula pažnja mladim arhitektama na važnost proučavanja i razumevanja prirode i njenih zakona. Ukazano je na činjenicu da je čovek deo prirode i da je on osnovna mera u arhitekturi. Njegove potrebe i fizičke i psihološke ne smeju biti zanemarene.

## 4. LITERATURA

- [1] Nađa Kurtović-Folić, „Razvoj arhitekture i naselja“, Arhitektonski fakultet, Beograd, 2001
- [2] Ranko Radović, „Novi vrt i stari kavez“, Stylos, 2005
- [3] Ervin Ginder, „Vojvođanske seoske kuće od naboja“, Kulturno istorisko društvo proleće na čenjskim salašima-PČESA, Novi Sad, 1996
- [4] Džon Samerson, „Klasični jezik arhitekture“, Građevinska knjiga, Beograd, 2004
- [5] John Rattenbury, »A Living Architecture Frank Lloyd Wright and Taliesin Architects«, Pomegranate Communications. Inc., 2000
- [6] Grupa autora, „Principi održivog razvoja, problemi predefinisavanja i metodologija unapređenja“, Arhitektonika, Beograd, 2004

### Kratka biografija:



**Dušanka Pupavac** rođena je u Prijedoru 1988. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Istraživanje u arhitekturi i urbanizmu odbranila je 2013.god.



**Dr Milena Krklješ** rođena je u Novom Sadu 1979. godine. Diplomirala 2002. a magistrirala 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Doktorirala je 2011. godine, od kada je izabrana u zvanje docenta na Departmanu za arhitekturu i urbanizam.

**OBNOVA GRADOVA RAZRUŠENIH TOKOM DRUGOG SVETSKOG RATA NA PRIMERIMA LONDONA, VARŠAVE, BERLINA I BEOGRADA, U PERIODU OD 1945. DO 1970. GODINE****RECONSTRUCTION OF CITIES DESTROYED IN WORLD WAR II: ON EXAMPLES OF LONDON, WARSAW, BERLIN AND BELGRADE, IN THE PERIOD FROM 1945. TO 1970.**

Nataša Belenzada, Nađa Kurtović Folić, Mirjana Sladić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Promene koje su usledile nakon razornog Drugog svetskog rata poprimale su velike razmere. Svi razrušeni gradovi pristupili su posleratnoj obnovi, a način njihove dalje izgradnje odvijao se pod uticajem novonastale političke situacije.

Kroz rad se, na osnovu studije slučaja, utvrđuje postojanje veze i sličnosti u procesu obnove ratom razorenih gradova sa istim političkim uređenjem. Analizom urbanističkih planova koji su nastali po završetku rata, za London, Varšavu, Berlin i Beograd, mogu se uočiti osnovne smernice kojima su se planeri vodili, te u kojoj meri je uticala vladajuća sila na dalji razvoj i izgradnju pomenutih gradova.

**Ključne reči:** Drugi svetski rat, kulturno nasleđe, urbanizam, obnova gradova, konvencije

**Abstract** – The changes that followed the devastating World War II took on a large scale. All destroyed cities joined the post-war reconstruction, and the way their further construction was under the influence of the new political situation.

Thought the paper, based on case studies, establishes a connection and similarities in the process of rebuilding cities that were under the same ruling regime. The analysis of urban planning that occurred after the war, in London, Warsaw, Berlin and Belgrade, can be seen that the basic guidelines for practitioners conducted, and the extent to which the ruling power to influence the further development and construction of the mentioned cities.

**Key words:** World War II, cultural heritage, urban planning, urban renewal, conventions

**1. UVOD**

Drugi svetski rat predstavlja jedinstven istorijski događaj koji je umnogome promenio dalji tok razvoja svih zemalja. Najznačajnije promene koje su se desile nakon rata, pored graničnih, odrazile su se kroz politički sistem koji se značajno razlikovao od prethodnog vladajućeg režima. U okviru rada analizirani su, pre svega, stavovi i sistemi, kao osnovna polazišta, dve velike sile koje su vladale Evropom u periodu posle Drugog svetskog rata. Studija slučaja temelji se na primerima Londona, Varšave, Berlina i Beograda. Svi navedeni gradovi

pretrpeli su znatna oštećenja tokom rata, ali odnos prema posleratnoj obnovi bio je različit. Kroz kratak istorijski razvoj istraženi su uslovi u kojima su se analizirani gradovi nalazili u predratnom periodu kao i transformacije koje su doživeli tokom ponovne izgradnje.

Polazeći od činjenice da su tokom rata stradali mnogi objekti i ambijenti od velikog kulturnog značaja, potrebno je bilo analizirati odnose navedenih gradova prema obnovi i daljoj zaštiti kulturnog nasleđa u slučaju oružanih sukoba.

Predmet istraživanja, je pre svega, hronološka analiza razvoja evropskih gradova od početka urbanizacije do 70-ih godina prošlog veka, čime je obuhvaćen period posleratne obnove, kao i pouke koje su izvučene nakon masovne destrukcije fizičkih struktura gradova.

**2. MOGUĆA OŠTEĆENJA NASTALA TOKOM RATA I NJIHOVI UZROCI**

Oštećenja koja nastaju posledica su kako prirodnih nepogoda tako i društvenih uticaja, te mogu nastati usled delovanja prirode i namernim ili nenamernim delovanjem ljudi.

Razvojem gradova razvijala se i ratna tehnologija što je prouzrokovalo sve veće i ozbiljnije razaranja fizičkih struktura. Tako pronalaskom vatrenog oružja graditeljski fond bivao je sve ugroženiji. Ratna oštećenja, nastala upotrebom vatrenog naoružanja, mogu se podeliti u tri grupe. Manja, odnosno lokalna oštećenja fasada i krovnog pokrivača bez narušavanja stabilnosti objekta nastala usled manjih eksplozija.

Međutim, usled granatiranja, pored oštećenja fasade najčešće je ugožena i konstrukcija, naročito kod starijih objekata zbog prirode upotrebljenog građevinskog materijala, što spada u srednje teška razaranja. Ozbiljniju devastaciju i katastrofalne efekte razaranja na zgradu može izazvati eksplozija bombe, bilo da je eksplozija direktno na objekat ili blizu njega.

Kod indirektnog pogotka pored pucanja stakla najčešće stradaju spoljašnji i unutrašnji delovi objekta, gde postoji mogućnost oštećenja konstrukcije i funkcionlanog onesposobljavanja zgrade.

U totalna oštećenja spada direktna eksplozija koja pored narušavanja fizičkog izgleda objekta oštećuje konstrukcijski sklop i time znatno ugrožava stabilnost zgrade.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Nađa Kurtović Folić, red.prof.

### 3. PREGLED METODA OBNOVE RAZORENIH GRADOVA

Metode rada koje su se koristile tokom procesa obnove razrušenih gradova bile su različite u zavisnosti od kvaliteta ugrađenog materijala kao i od stepena oštećenja objekta. Rekonstrukcija gradova predstavlja širok pojam u sklopu kojeg se odvijaju druge manje aktivnosti. S toga **restauracija** se odnosila na obnavljanje istorijskih i kulturnih spomenika, što je podrazumevalo uključivanje i korišćenje naučnih metoda.

S druge strane **rehabilitacija** je postupak kojim se građevina vraća u prvobitno stanje sa obnovom funkcije kako bi se omogućili normalni uslovi boravka u njoj.[1] Za razliku od rehabilitacije **revitalizacija** se koristi za obnovu onih delova grada koji imaju istoriju za sobom, bez izrazitih istorijskih i kulturnih vrednosti, ali istaknutih materijalnih vrednosti.[2]

**Sanacija** je dominantan oblik rekonstrukcije koji podrazumeva zaštitu arhitektonskih objekata vrednovanih kao pojedinačni spomenici kulture, odnosno sanacija se odnosi na sve tehničke mere kojima se saniraju tehnički, higijenski i estetski nedostaci.

**Rekonstrukcija** je jedna od metoda obnove koja se koristi za osposobljavanje onih delova gradova koji imaju čisto egzistencijalne vrednosti, kao što je obezbeđivanje krova nad glavom ljudima koji su bez njega ostali tokom rata.

Usled dejstva oružanih sukoba pojedini delovi gradova trpela su znatna oštećenja, te se tokom njihove obnove koristila **adaptacija** koja podrazumeva prilagodavanje postojeće strukture novim potrebama stanovništva.

### 4. POLITIČKA UREĐENJA EVROPSKIH GRADOVA NAKON DRUGOG SVETSKOG RATA

Prema mišljenju mnogih Drugi svetski rat spada u najrazornije sukobe u istoriji. Već u toku samog rata postalo je jasno da će on po svom završetku dovesti do velikih promena u budućem svetskom poretku. Dakle, rat je doveo do značajnih demografskih izmena u mnogim oblastima sveta, te se sam njegov kraj označava početkom nove ere. Najveće i najznačajnije promene bile su one koje su se odnosile na promenu državnih granica, što je jasno vidljivo na primeru istočne i centralne Evrope.

#### 4.1. Razvoj i obnova Istočne Evrope

SSSR je izašao iz rata kao jedna od pobedničkih sila što je mnogo značilo za jačanje socijalizma jer je postajao centar oko kojeg su se okupljale evropske države sa socijalističkim društvenim uređenjem.

Socijalistički realizam predstavlja ukupnu klimu jednog perioda u kome su u umetnosti i u kulturi vladali sasvim određeni zahtevi i pritisci tada dominirajuće ideologije i političkih faktora koji su tu ideologiju formirali [3]. Međutim, takva politika je direktno ugrožavala slobodno delovanje umetnika, gde on kao pojedinac nije mogao slobodno da se izražava već je njegovo sveukupno stvaralaštvo bilo uslovljeno voljom državne politike, što je prouzrokovalo depersonalizaciju arhitekta kao individue i usmeravanje njegovog pristupa u projektovanju. Danas na osnovu sećanja arhitekata koji su delovali u to vreme, uočava se da je socrealizam u

arhitekturi predstavljao izraz kontrolisane državne umetnosti.

U prvim posleratnim godinama arhitekta i urbanisti imali su izuzetno težak zadatak jer trebalo je obnoviti ratom razrušene objekte i prostore. Iz tog razloga oni su uglavnom bili usmereni ka masovnoj izgradnji stambenih jedinica, što je i uslovljalo pojavu usmerene izgradnje jer su se godinama gradili isti tipovi objekata na različitim lokacijama koji nisu odgovarali na suštinske probleme i zahteve savremenog stanovanja već su te potrebe rešavane na najekonomičniji i najracionalniji način.

#### 4.2. Razvoj i obnova Zapadne Evrope

Nakon Drugog svetskog rata zapadnoevropske zemlje su se našle u izuzetno teškoj situaciji. Sa razorenom industrijom i infrastrukturom obustavljena je poljoprivredna proizvodnja, te su doživele ozbiljno smanjenje vlastitih industrijskih i drugih resursa. S toga, SAD, čija privreda nije bila u tolikoj meri oštećena, iz političkih i ekonomskih razloga odlučuje da pomogne u obnovi zapadnoevropskih zemalja, odnosno onih čije društveno uređenje nije bilo socijalističko.

Severnoatlantski savez (NATO) formiran je 1949. godine potpisivanjem istoimenog ugovora između SAD, Kanade i nekoliko evropskih zemalja [5]. To je savez nezavisnih država sa zajedničkim interesom očuvanja sopstvene bezbednosti od Sovjetskog Saveza. Nakon toga SAD su započele sa pružanjem pomoći evropskim saveznicima kroz „Maršalov“ plan, koji se pre svega odnosio na obnovu i razvoj ekonomskog sistema zapadnoevropskih zemalja, ali ne i stvaranja njihove trajne zavisnosti od Sjedinjenih Američkih Država kao što je bio slučaj sa socijalističkim zemljama i Sovjetskim Savezom. Dakle, Zapadna Evropa je obnovljena kroz američki Maršalov plan, dok je Istočna Evropa bila pod sovjetskim uticajem i njihovim načinom oporavka.

### 5. OBNOVA I IZGRADNJA SPECIFIČNIH PRIMERA – STUDIJE SLUČAJA

#### 5.1. London

Planiranje razvoja Londona odvijalo se pod pokroviteljstvom Londonskog Okružnog Saveta (London County Council), koji je za vreme svog postojanja, do 1965. godine, bio najveći i najznačajniji engleski opštinski organ.

Tokom Drugog svetskog rata London, kao i mnogi britanski gradovi, pretrpeo je znatna oštećenja tokom bombardovanja, nakon čega je usledio period obnove. Ipak u slučaju obnove Londona uticaj arhitekta Patrika Aberkrombija (Patrick Abercrombie) i uticaj njegovih planova za razvoj grada je neizbežan. Aberkrombi prvo je u saradnji sa Okružnim Savetom Londona izradio „Okružni plan Londona“ 1943. godine (Slika 1), gde se najveći interes fokusirao na rešavanje problema saobraćaja, mada treba napomenuti da je plan podjednako obuhvatao i rešavanje sirotinjskih kvartova kao i adekvatno zoniranje. Kako se posleratna obnova Londona odvijala u skladu sa planovima koji su predviđeni i pre samog početka rata grad je pretrpeo male transformacije urbane matrice. Više pažnje se posvećivalo zoniranju grada kao i rešavanju problema prenaseljenosti unutrašnjeg Londona. Kao odgovor na rast stanovništva Aberkrombi predlaže „Zeleni pojas“, otvorene površine koje će sprečiti dalje širenje grada.



Slika 1. Plan Londona iz 1943. godine

Osnovna briga Aberkrombijejevog plana je da se kontroliše nesumični rast grada, da se uvede mera decentralizacije, kontrola razvoja stanovanja, industrije i komunikacija. Što se tiče doprinosa Londonu ovaj plan je jedinstven zbog njegove izričite podele Londona na dva regiona, „konzervativni“ i „radikalni“, s tim što istorijski deo grada pripada „konzervativnom“ regionu.

### 5.2. Varšava

Najznačajni period razvoja u istoriji grada predstavlja onaj koji je usledio nakon Prvog svetskog rata kada je Varšava proglašena za prestonicu nezavisne Poljske države.

Međuratno doba 1918 – 1939. godine, bio je period ubrzanog razvoja Varšave, koji je bio prekinut izbijanjem Drugog svetskog rata. Ovaj rat predstavlja prekretnicu u urbanističkom i arhitektonskom polju, jer je bio najdestruktivniji od svih. Kako su posle rata Sovjeti bili na vlasti, tako se i rekonstrukcija odvijala pod specifičnim političkim okolnostima. Bili su pokušaji da se grad obnovi u modernom stilu, odnosno kao model socijalističkog grada u skladu sa ideologijom koja je nametnuta od strane vladajuće sile.

Naime, najznačajnija promena koja se desila u gradu nakon Drugog svetskog rata jeste saobraćajna mreža, odnosno probijanje novih uličnih pravaca.

S obzirom da je Varšava bila deo socijalističkog sistema, te da su bulevari i trгови služili za veličanje upravnog sistema, preuređenje postojećih trgova bio je podrazumevani postupak posleratne izgradnje pod novim režimom. Pilsudski trg pretrpeo je znatnu štetu za vreme Drugog svetskog rata i istorijski objekti koji su ga sačinjavali su bili veoma oštećeni. Iako transformisan u posleratnoj obnovi Pilsudski trg ne izražava u tolikoj meri uticaj socijalizma na području Varšave koliko to radi Ustavni trg (Slika 2).



Slika 2. Ustavni trg, Varšava

Centar grada obnovljen je postupkom restauracije uz veliku brigu o istorijskim detaljima. Ulična mreža je

zadržana unutar samog Starog grada, kao i prvobitni blokovi i trгови.

### 5.3. Berlin

Centar ujedinjene Nemačke bio je Berlin, proglašen 1871. godine za carsku prestonicu Drugog Nemačkog Rajha. Iako je transformacija Berlina u nemačko kapitalno carstvo bila glavna prekretnica u istoriji grada, problemi kao što su neadekvatno stanovanje, nedovoljno razvijena putna i železnička mreža i slabo razvijene industrijske zone datiraju i pre ujedinjenja, odnosno sa polovine 19. veka.

Drugi svetski rat predstavlja značajan period u istoriji grada, nakon kojeg je Berlin doživeo značajne transformacije. Podela grada predstavljala je najznačajniju promenu urbane matrice jer su obe strane gradske vlasti videle priliku da se grad ponovo izgradi sa modernim urbanim idejama koje podržavaju i odražavaju novonastale političke sisteme.

Istočni Berlin usvojio je sistem Sovjetskog Saveza u pogledu politike, ekonomije i urbanog i arhitektonskog razvoja, te period rekonstrukcije uglavnom predstavlja transformaciju fizičkog okruženja prema socijalističkoj ideologiji, kao i brisanje tragova prethodnog sistema. Kao deo propagirane ideologije u Istočnom Berlinu osmišljene su dve glavne ose njegove fizičke strukture, sa različitim funkcijama oko njih. Unter den Linden je bila prva osa koja se pružala u pravcu istok-zapad, dok je Stalinala druga osa, i mnogo značajnija za projekat novog Berlina (Slika 3). Politika savezničkih zemalja zasnivala se na privatnoj svojini i slobodnom tržištu što je bilo suprotno od Sovjetske ideologije, a ta različitost se sagledavala i u slikama gradova. Najznačajnije promene u toku planiranja ponovne izgradnje Zapadnog Berlina ogledaju se u zoniranju grada.



Slika 3. Plan za Stalinala ulicu

Kao što je projekat Stalinala ulice bio važan za Istočni deo, isto to predstavljao je projekat Hansaviertel područja za Zapadni deo. Ovaj projekat se smatra najvažnijim za urbanistički razvoj Zapadnog Berlina posle rata jer je direktno predstavljao ideologiju koja se nametala od strane Sjedinjenih Američkih Država.

### 5.4. Beograd

U urbanističkom razvoju Beograda važan period usledio je nakon 1918. godine, odnosno posle Prvog svetskog rata, kada je grad postao centar znatno uvećane države.

Značajnije političke i ekonomske, pa i kulturne, promene usledile su nakon Drugog svetskog rata, tokom kojeg je Beograd pretrpeo velika razaranja. Kao i u mnogim ratom razrušenim gradovima, i u Beogradu se pristupilo posleratnoj obnovi.

Prva i najznačajnija postavka prilikom izrade plana rekonstrukcije iz 1948. godine je izrada saobraćajne mreže u težnji da se poboljša povezanost centra grada sa ostalim delovima, čime su obuhvaćene sve vrste saobraćaja (Slika 4).



Slika 4. Idejni Generalni plan Beograda iz 1948. god.

Pored nove saobraćajne mreže, najveću transformaciju Beograd je doživeo izgradnjom novog naselja, Novog Beograda, koje nije bilo predviđeno planom iz 1939. godine. Polazište u procesu urbanističkog rešavanja Novog Beograda predstavlja Skica regulacije Beograda na levoj obali Save urađena u toku 1946. godine od strane arhitekta Nikole Dobrovića.[6] Novi Beograd zamišljen je kao pretežno stambeno naselje podeljeno ortogonalnom uličnom mrežom. Ovo naselje bilo je najveće gradilište tadašnje Jugoslavije kao i ponos komunističkih vlasti koje su nadgledale taj projekat.

## 6. POUKE PROŠLOSTI, MEĐUNARODNE I NACIONALNE PREPORUKE, KONVENCIJE, POVELJE, PREVENTIVNO I POSLEDIČNO ZAKONODAVSTVO

Svest o kulturnom dobru na internacionalnom nivou javila se prvo nakon Prvog svetskog rata, da bi mnogo više dobila na svom značaju tek posle Drugog svetskog rata.

UNESCO je formiran kao specijalizovana organizacija za prosvetu, nauku i kulturu, čiji je zadatak bio da doprinosi međunarodnoj saradnji, unapređivanju znanja i međusobnog razumevanja naroda.[7]

Kako je potreba za međunarodnim organizacijama koje se bave čuvanjem i održavanjem spomenika kulture sve više rasla tako je 1959. godine UNESCO formirao međuvladinu organizaciju ICCROM, koja se bavila konzervacijom i restauracijom kulturnih dobara.

Ipak, značajnu ulogu u posleratnom periodu, kao pouka izvučena iz posledica rata, sklopljena je Konvencija o zaštiti kulturnih dobara u slučaju oružanog sukoba u Hagu 1954. godine, poznata kao Haška konvencija. Ova konvencija vođena je načelima o zaštiti kulturnih dobara u toku oružanih sukoba ustanovljenih u Haškim konvencijama iz 1899. i 1907. godine, kao i u Vašingtonskom paktu iz 1935. godine.

Nakon formiranja Haške konvencije, na osnovu poziva iz 1957. godine, održanog pod pokroviteljstvom UNESCO-

a, održan je i drugi sastanak u Veneciji 1964. godine. Rezultat sastanka bila je Međunarodna povelja, takozvana Venecijanska povelja, za očuvanje i obnovu spomenika, osnovni međunarodni dokument u teoriji konzervacije jer se ogleda u mnogim nacionalnim zakonima.

## 7. ZAVRŠNE NAPOMENE I ZAKLJUČCI

Kao najvažniji segment istraživanja jeste uspostavljanje veze između gradova sa istim političkim uređenjem u načinu posleratne obnove. Tako dolazimo do zaključka da London i Zapadni Berlin, iako su deo severnoatlantskog saveza, nemaju ustanovljene zajedničke principe po kojima su se gradili. Obnova Londona tekla je isključivo po prethodno utvrđenim planovima izgradnje, zarad dobijanja jedne kompaktne urbane sredine, dok je Zapadni Berlin težio ka stvaranju novog identiteta, brišući odlike prethodnog upravnog sistema. Međutim, za razliku od Saveznika, Sovjeti su nastojali da nemetnu smernice po kojima bi se svi socijalistički gradovi gradili. Ovakav način planiranja vidljiv je na primeru Istočnog Berlina, koji se razvijao po pravilu „šesnaest principa“. Povezanost socijalističkih gradova u posleratnoj obnovi može se sagledati na primerima Varšave i Beograda. Naime, oba grada su bila pod istim političkim uređenjem, a jedina sličnost i povezanost ogleda se u izgradnji širokih bulevara i trgova, koji jesu glavna i osnovna karakteristika socijalističkih gradova. Ipak, odnos svih analiziranih gradova prema kulturnom nasleđu je isključivo zavisio od kulture naroda, te njihovog prosuđivanja o prioritetima obnove i izgradnje.

## 8. LITERATURA

- [1] Kurtović-Folić N., *Graditeljsko nasleđe-obnova i zaštita 2*, skripte sa predavanja, 2011.
- [2] Stojkov B., *Urbografija: Razvoj ideje o obnovi gradova u Srbiji 1967-1997.*, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd, 1977.
- [3] Denegri J., *Pedesete: teme srpske umetnosti*, Svetovi, Novi Sad, 1993.
- [4] Kadrijević Aleksandar, *O socrealizmu u beogradskoj arhitekturi i njegovim oprečnim tumačenjima*, „Nasleđe“, br.9, 2008., str.75-88
- [5] Gajić Dejan, *Proces širenja NATO-a u Evropi*, „Međunarodni problemi“, vol.61, 2009., str.274-294
- [6] Stojanović B., Martinović U., *Beograd 1945-1975. – urbanizam, arhitektura*, Niro, Beograd, 1978.
- [7] Vučenović S., *Urbana i arhitektonska konzervacija*, Društvo konzervatora Srbije, Beograd

### Kratka biografija:

**Nataša Belenzada** rođena je u Glamoču 1988. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Istraživanje u arhitekturi i urbanizmu odbranila je 2013.god.

**Nađa Kurtović Folić** je redovni profesor na Departmanu za arhitekturu FTN za oblast istorije arhitekture i zaštite kulturnog nasleđa.

**Mirjana Sladić** je asistent na Departmanu za arh. i urbanizam na predmetu Graditeljsko nasleđe I i II.

## URBANISTIČKA STUDIJA EKOLOŠKOG NASELJA NA PODRUČJU MIŠELUKA II THE URBAN STUDY OF THE ECOLOGICAL SETTLEMENT ON THE AREA OF MIŠELUK II

Dunja Žilić, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

**Kratak sadržaj**– Istraživački rad sadrži analizu postojećeg stanja kao i mere transformacije ovog prostora, studiju slučaja ekoloških naselja i urbanih farmi a sve u cilju stvaranja zdrave održive sredine sa primenjenim principima ekološkog i univerzalnog dizajna. Javni sadržaji ovog naselja i atraktivnost kojoj doprinosi urbana agrokultura, koja u Srbiji još uvek nije razvijena, uvodiće ljude u ovo naselje preko novoformiranih pešačkih i biciklističkih staza. Novi sadržaji, položaj predmetnog prostora i prirodno okruženje, čine lokaciju izuzetno atraktivnom i stvaraju mogućnost za njeno razvijanje u novi stambeno- poslovni centar.

**Abstract** –This paper provides the analysis of the current situation as well as the full set of measures for transformation purposes of this area. The paper also includes a case study on ecological cities and urban farming, with the aim of creating a healthy and sustainable environment with applied ecological principles and universal design. The public content that this settlement provides, with the attractiveness of urban farming, which Serbia has not developed yet, will introduce people to this region through the newly established walking and cycling trails. New facilities, the position of the area and the natural environment, are just some of the things that make this location very attractive and also create an opportunity for its development towards the new residential and business center.

**Ključne reči:** ekološko stanovanje, održivi razvoj, urbane farme, socijalizacija, otvoreni prostori, otvorenost, pešački i biciklistički pravci, zelena arhitektura

### 1. UVOD

Sve veće zagađenje okoline prisililo je čovečanstvo da počne da menja način mišljenja i ponašanja u vezi zaštite prirodne okoline i korišćenja izvora energije. Ograničene količine energije koje potiču iz izvora koji nisu obnovljivi, sve veća cena istih, zagađenja atmosfere i efekat staklene bašte koji izaziva klimatske promene, obavezuje sve države da smanje potrošnju energije u svim sektorima koliko je to moguće.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, red.prof. i komentor Marina Carević d.i.a-master.

### 1.1 Opšte informacije o lokaciji- granice područja



Slika 1. Šira situacija sa obeleženom lokacijom

Lokacija Mišeluk II predstavlja jednu od najkvalitetnijih lokacija neizgrađenog građevinskog zemljišta u neposrednoj okolini Novog Sada. Blizina Dunava i Fruške Gore i neposredna udaljenost od centra grada čine ovu lokaciju izuzetno atraktivnom. (Slika 1.)

Predmetna lokacija Mišeluk II nalazi se u središnjem delu Mišelučkog platoa uz prigradsko naselje Sremska Kamenica. Severno od predmetne lokacije nalazi se prostor Mišeluk III. Prostori Mišeluka II i Mišeluka III graniče se u osovini glavne mišelučke saobraćajnice i sadržajno se dopunjuju i čine veću urbanu celinu.

Lokacija ima izuzetan položaj, udaljena je od centra Zapadno od predmetne lokacije je postojeće, pretežno porodično stanovanje "Tatarasko brdo", jugozapadno kompleks „Kameničkog instituta“ sa parkom, na jugoistoku je kompleks rezervoara za vodosnabdevanje "Institut" i državni put I reda M-21 Petrovaradin-Ruma.

### 1.2. Saobraćajna mreža i povezanost lokacije sa Novim Sadom i Petrovaradinom

Prostor je preko glavne mišelučke saobraćajnice i Mostom slobode povezan sa Novim Sadom. Saobraćajna veza sa Petrovaradinom, omogućena je u produžetku državnog puta I reda M-21 Petrovaradin - Ruma.

Ne predmetnom prostoru postoji samo jedna saobraćajnica, produžetak ulice Branislava Bukurova koja vodi od zapada do centralnog dela predmetnog prostora i zatim skreće južno i spaja sa državnim putem I reda Petrovaradin-Ruma. Ova saobraćajnica je u lošem stanju i u svojoj regulaciji nema izdvojene površine za mirujući, biciklistički i pešački saobraćaj. Što se tiče pešačkog i biciklističkog saobraćaja, cela Kamenica je loše povezana sa gradom. Treba posvetiti veliki pažnju ovom problemu kako bi se smanjila upotreba automobila.

### 1.3. Izgrađenost lokacije

Predmetno zemljište je pretežno neizgrađeno i delimično je obraslo nižim žbunastim rastinjem.

Jedini postojeći objekti su:

-pravoslavni hram svetog Ilije koji se nalazi na granici Mišeluka i naselja Tatarsko brdo

-nekoliko porodičnih kuća sa pomoćnim objektima u blizini crkve.

Samim tim što je prostor Mišeluka II neizgrađen i u okolini nema objekte sa kojim novoplanirani objekti moraju da se uklapaju stvarajući slobodu u oblikovnom smislu za formiranje novog naselja sa novim konceptom gradnje

### 1.4. Prirodni faktori

Na ovom prostoru postoje brojni prirodni faktori koji utiču na buduće planiranje prostora kako u saobraćajnom smislu tako i u samom pozicioniranju novih objekata.

Građevinski rejon nalazi se na nadmorskoj visini od 130 do 180 m sa generalnim padom terena od jugozapada prema severoistoku.

Zbog samog pada terena treba voditi računa o budućoj saobraćajnoj mreži i povezanosti sa postojećim saobraćajnicama.

Vizure koje se sa ove lokacije pružaju na Frušku goru i vinograde Karagače su izvanredni te i ovaj faktor treba ispoštovati pri pozicioniranju novih objekata.

## 2. ODRŽIVI-EKOLOŠKI RAZVOJ GRADA

Održivi razvoj je koncept koji teži poboljšavanju kvaliteta života time što udružuje: ekonomski razvoj, zaštitu životne sredine i društvenu odgovornost. Ova tri faktora su međusobno povezana, nijedan od njih nije dovoljan sam po sebi već moraju postojati zajedno da bi omogućili jednostavan, ali stabilan oslonac.

Prva definicija održivosti data je Brundtland izveštaju, 1987. godine pod pokroviteljstvom Svetske komisije za okolinu i razvoj (World Commission for Environment and Development- Brundland Commission-WCED), gde se naglašava da je to razvoj koji izlazi u susret postojećim potrebama, a da se pri tome ne ugrožavaju potrebe budućih generacija.

Poznati arhitekta Jan Gehl smatra da održivi grad pre svega treba da ima takve javne prostore i saobraćaj koji stalno privlače ljude da borave na otvorenom. On smatra da stanovnici održivog grada pre svega puno šetaju, voze bicikle i koriste javni gradski prevoz. Ne postoji jedan recept koji može biti primenljiv na više gradova, svaki grad je specifičan sistem i zahteva specifične vizije na putu ka dostizanju održivosti. Razvijati se održivo nije lak zadatak. To je dugoročan proces ali zasigurno i neminovan.

### 2.1. Primer ekološkog grada- Malme BO01

Bo01 je projekat grada Malmo u Švedskoj, gde se za nekoliko decenija uz pomoć gradskih vlasti, transformisala industrijska zona koja se nalazi u području zapadne luke The Vastra Hamnen, u stambeno-poslovni distrikt baziran na principima ekološke održivosti.

(Slika 2.) Naselje se nalazi u severozapadnom delu grada i ima direktan kontakt sa morem. To je u velikoj meri uticalo na samu formu urbane strukture.



Slika 2. Prikaz ekološkog naselja Malme u Švedskoj

Visoke zgrade okružuju ovu zonu kako bi je zaštitile od jakih severnih vetrova. Različiti tipovi stanovanja, različitih veličina, učinila je da šarenolikost naselja postigne vitalnost. Ali jedno je zajedničko za celo naselje, a to je da se vodilo računa o zaštiti životne sredine, kao i o uštedi energije u svakom objektu. Celo naselje svu svoju potrebu za energijom proizvodi kroz različita tehnička i tehnološka dostignuća, korišćenjem vetro turbina, solarnim panelima, PV- ćelijama, geotermalnom energijom mora. Sva ova dostignuća su inkorporirana u različite dizajne samih objekata. Materijali koji su korišćeni za izgradnju objekata su reciklirani i imaju sposobnost upijanja toplote. Energija koja se dobija ventilacijom objekata se koristi za grejanje radijatora i tople vode. Kišnica koja se sakuplja u posebnim cevovodima koristi se za navodnjavanje krovnih bašti, parkova i uređenih zelenih površina. Ceo grad je povezan na mrežu sakupljanja otpada kojom se dobija biogas za grejanje. Naselje je planirano tako da smanji buduću potrebu za transportom i zavisnost od kola. Kako su bicikli najekonomičnije prevozno sredstvo sa više aspekata a ujedno jedino koje ne zagađuje prirodu, ovakav vid saobraćaja je primaran i dobro je povezan sa razvijenom mrežom trasa po čitavom gradu. Ostali saobraćaj je organizovan pomoću specijalizovanih eko-autobusa, sa smanjenom emisijom CO2.

### 2.2. Načini postizanja ekološkog i održivog razvoja

Neki od načina koji su analizirani i primenjeni u novoprojektovanom naselju.

Zeleni krovovi, zelena vertikalna fasada, vertikalne farme, botaničke bašte, urbana agrokultura, sakupljanje kišnice, solarna energija, energija vetra

### 2.3. Urbana agrokultura

Osnovna karakteristika urbane agrokulture jeste lokalna proizvodnja hrane za lokalnu upotrebu – zatvoren sistem snabdevanja u okviru lokalne zajednice koji pruža mnogo prednosti: rekultivaciju neuređenih gradskih površina, zapošljavanje stanovništva, više hrane i zdraviju ishranu, povećanje ekonomske moći grada i njegovih stanovnika ali utiče i na jačanje veze među stanovnicima u socijalnom smislu.

Danas su sve češći primeri da se urbanistički projekti rešavaju tako da implementiraju urbanu agrokulturu, što je u skladu sa principima održivog razvoja. Urbana agrokultura u velikoj meri doprinosi, kako kvalitetu hrane koja je uzgajana u lokalnoj klimi za lokalno stanovništvo, tako i bezbednosti hrane koja za daleko kraće vreme dolazi do korisnika.

## 2.4. Primeri urbane agrokulture- Zeleni Lafajet

Ovaj vrt površine od 425 m<sup>2</sup> nalazi se na parceli gradskog zemljišta upražnjenoj nakon rušenja istrojijske zgrade Lafajet u središtu Detroita 2010 godine.



Slika 3. Prikaz Zelenog Lafajeta u urbanoj strukturi

Dizajn Zelenog Lafajeta proizašao je iz analiza okoline. Boksovi u kojima se sadi povrće su orijentisani tako da imaju optimalnu insolaciju. Stanovnici mogu da koriste ovaj vrt tako što će samo da prođu kroz ovaj prostor, mogu da se odmore na klupama ili da uđu u vrt i istraže preko 200 vrsta povrća, voća, lekovitog bilja i cveća. Razni sadržaji i mesta za odmor i relaksaciju podstiču javnu upotrebu prostora i predah od okolnih prometnih gradskih ulica u kojima praktično nema mesta za sedenje i boravak u spoljnom prostoru. Svi proizvodi u Zelenom Lafajetu su organskog porekla, što znači da je eliminisano korišćenje sintetičkih hemikalija u urbanoj poljoprivredi. Druge održive i ekološke metode primenjene u ovom prostoru podrazumevaju kompostiranje organskog otpada koji se kasnije koristi da se oplodi zemljište za gajenje raznih vrsta biljaka, upotreba recikliranih materijala i hvatanje kišnice za navodnjavanje tako da se smanji otcianja vode. (Slika 3.)

Lafajet je zelena površina u kojoj ljudi svih uzrasta, vere i sposobnosti mogu uživati i opustiti se u njenoj lepoti, i da se socijalizuju sa drugima kroz uređenje bašte.

## 3.URBANISTIČKI KONCEPT

Urbanističko rešenje kompleksa u najvećoj meri koristi postojeće lokacijske potencijale u funkcionalnoj organizaciji i oblikovanju, uključujući i postojeće saobraćajnice. Karakter novih celina formiran je sagledavanjem prirodnih i stečenih uslova terena.



Slika 4. Prostorni prikaz predloženog rešenja

Pri projektovanju i planiranju ovog stambenog kompleksa, kao jednog vida ekološki održivog stanovanja, glavne odrednice su mi bile izbor lokacije,

energetska efikasnost u smislu znatnih ušteda energije i smanjenja emisije ugljen-dioksida u atmosferu, upotreba zdravih materijala, reciklaža atmosferske vode, visok stepen toplotne izolacije, univerzalni, ekološki i održivi dizajn, i intenzivna upotreba zelenila. (Slika 4.)

## 3.1. Rapored i tipologije objekata

Na odabranom području predvidela sam različite tipologije stambenih objekata (urbane vile, kuće u nizu za kolektivno stanovanje i višeporodične stambene objekte), poslovne, edukativne, zdravstvene, istraživačke, sportsko-trgovačke objekte, objekte namenjene poljoprivredi (botaničku baštu, vertikalnu farmu i zelenu pijacu) i dve podzemne garaže..

Objekti su grupisani u sedam prostorno-funkcionalnih celina- blokova i internim pešačkim mrežama povezani su na primarnu saobraćajnu mrežu. (Slika 5.)



Slika 5. Osnova sa dispozicijom objekta

## 3.2. Javni unutarblokovski prostori

Osnovna ideja projekta je stvaranje životnog prostora po meri čoveka-mikroambijenata. Objekti su povezani javnim i polujavnim prostorima i mrežom pešačkih staza koje stvaraju dinamičan doživljaj prostora. Unutar stambenih blokova planirane su grupacije zelenila i slobodnih površina u okviru kojih su predviđeni prostori za relaksaciju, odmor i igru dece. Unutar poslovnog bloka na istoku, dominira solarna nadstrešnica koja osim što doprinosi održivosti pruža i sklonište od vetra, kiše i sunca. U okviru ovog bloka nalazi se i manifestacioni trg, na kom se mogu održavati izložbe, bioskop na otvorenom itd., parkovska površina i površina za sport i rekreaciju. U sevrenim delu naselja stambeno poslovni blokovi su povezani centralnim otvorenim prostorom u okviru kojeg dominiraju parcele za gajenje voća i povrća. Gajenje se obavlja i unutar staklenika, vertikalne farme i na krovovima objekata. Na ovaj način obezbediće se zdrava organska hrana, socijalizacija među stanovnicima i podstićeće se boravak na otvorenom prostoru. Osim toga prodajom organske hrane na pijaci doprinosi se i održivosti naselja.

### 3.3. Motorni saobraćaj

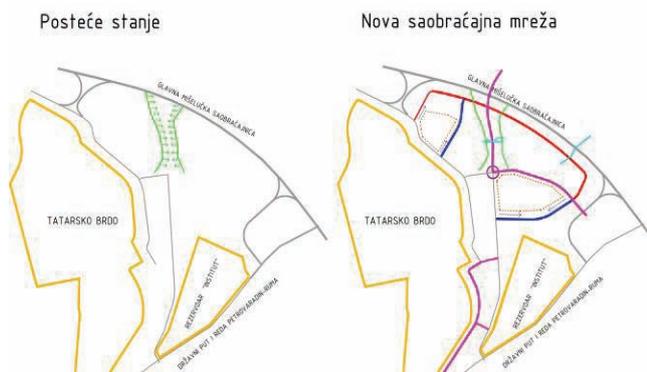
Konfiguracija terena i postojeći saobraćajni koridori znatno su uticali na predlog saobraćajnog rešenja, pri čemu su ispoštovani svi propisi iz oblasti izgradnje saobraćajnih površina.

U naselju su dominantna dva saobraćajna pravca. Jedan koji se pruža od zapada prema istoku i povezuje dve petlje i drugi koji se pruža od severa prema jugu i povezuje prostor Mišeluka II i III i južno se spaja sa državnim putem I reda M-21 Petrovaradin-Ruma. (Slika 6.)

Na mestu preseka ova dva saobraćajna pravca formiran je kružni tok radi lakšeg i bržeg protoka saobraćaja.

Parkiranje i garažiranje putničkih vozila ostvareno je preko parkinga u okviru regulacija ulica i u dve podzemne garaže. Jedna garaža se nalazi ispod stambenog bloka na zapadu naselja i u nju se pristupa preko rampi a druga se nalazi ispod stambeno poslovnog bloka na istoku naselja. U ovu garažu se ulazi sa saobraćajnice koja se cela spušta ispod nivoa terena te je iznad nje formiran trg i parkovska površina. Osim navedenih saobraćajnica od velikog značaja je i obodna saobraćajnica na severu naselja koja je paralelna sa glavnom mišelučkom saobraćajnicom. Njen značaj je u tome što obezbeđuje saobraćajni pristup objektima u ovom delu pošto je visinske razlika između kote terena i glavne mišelučke saobraćajnice i do 10 m.

Bez obzira na relativno razvijenu saobraćajnu mežu potrebno je motivisanjem stanovnika i drugih korisnika ovog područja da umesto putničkih automobila, koriste druga prevozna sredstva: javni prevoz, bicikl i pešačenje.



Slika 6. Šema saobraćajne mreže

### 3.4. Pešački saobraćaj

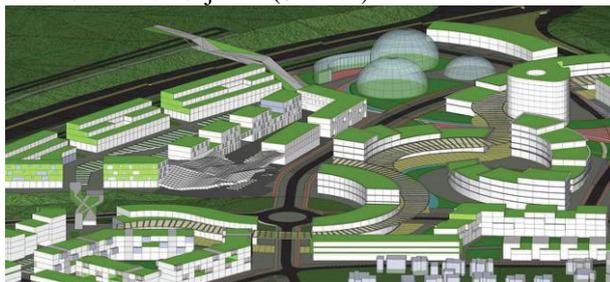
Uvođenim dominantnih pešačkih pravaca olakšaće se snalaženje. U naselju su planirane tri glavne staze koje su najdominantnije i koje se razlikuju po načinu naglašavanja. Staze su naglašene drvoredom, vodenim kanalima, nadstrešnicom, parcelama za gajenje i urbanim mobilijarom koji prate glavne pešačke pravce.

1. staza vodi od vertikalne farme do staklenika i naglašena je parcelama za urabanu agrokulturu celom svojom dužinom. Na sredini ove staze nalazi se pešački most koji povezuje dva bloka koji su razdvojeni zbog denivelacije terena.

2. staza povezuje poslovne objekte pozicionirane oko kružnog toka i poslovno-istraživački blok na istoku naselja. Ova staza je naglašena solarnom nadstrešnicom i vodenim površinama.

3. staza ima za cilj da poveže prostor Mišeluka II i III. Ova dva prostorna segmenta povezana su pešačkim-

biciklističkim mostom koji prelazi preko glavne mišelučke saobraćajnice. (Slika 7.)



Slika 7. Prostroni prikaz pešačkih pravaca

### 3.5. Biciklistički saobraćaj

Uvođenje biciklističkih staza pozitivno utiče na životnu sredinu naselja. Staze su vrlo lepo uređene i prate pešačke pravce. Biciklističkih ostava ima mnogo te je bicikli moguće ostaviti na brojnim punktovima. Ostave su dobro obezbeđene uz video nadzor. Svi ovi uslovi bi trebali da podstaknu stanovnike i posetioce ovog prostora da koriste bicikle.

## 4. ZAKLJUČAK

U današnje vreme osećaj za mesto se sve više gubi. Neophodno ga je povratiti kako bi se našom okruženju vratio život. Novim načinom oblikovanja prostor je oplemenjen, pešačkim ulicama je ustupljena prednost, a ljudi se podržavaju u upotrebi i zadovoljstvu korišćenja javnih prostora. Čovek i njegov odnos sa okruženjem je bila jedna od glavnih vodilja prilikom transformacije prostora jer bez ovog međudnosa gubi se osećaj pripadnosti i samim tim proctor ne može da ostavri svoj pun potencijal.

## 5. LITERATURA

- [1] Dr Slobodan Krnjetin „Graditeljstvo i zaštita životne sredine“, Prometej; Novi Sad, 2004.
- [2] prof. Dr Dragoslav Šumarac „Energetska efikasnost zgrada“, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, februar 2005.
- [3] Gordon Cullen: Gradski pejzaž, Građevinska knjiga, Beograd, 1990.
- [4] Mostafavi M., Doherty G. “Ecological urbanism”, Harvard University, Graduate School of Design: Lars Muller Publishers, 2010

### Kratka biografija:



**Dunja Žilić** rođena je u Zagrebu 1989. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Urbanističko projektovanje kompleksnih programa odbranila je 2013.god.



**Darko Reba** rođen je u Novom Sadu 1968. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2007 je u zvanju redovnog profesora. Iste godine izabran je na mesto Direktora Departmana za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu.

**FUNDAMENTI****FUNDAMENTALS**Duško Samardžija, Darko Reba, Igor Maraš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Studijom se definišu koordinate razvoja, logika i linije procesa formiranja novog arhitektonskog, urbanog modela, te uslovljenost nužnih modifikacija društveno kodiranog prostora.

*Cilj je otkriti nove potencijale, eksploatisati postojeći arhitektonski izraz i inkorporirati ga na suptilan način sa novostvorenom vrednošću u duhu savremenih tendencija modernog gradograđenja!*

*Arhitektura kao vizuelni odraz ideje dobiva aktivnu, stvaralačku, angažovanu i kritičku ulogu, projektuje unutrašnju energiju, urbanu kreativnost, te generiše kulturni kvalitet u društvu hiperprodukcije...*

**Abstract** – *The study defines the coordinates of development, logic and lines in process of forming a new architectural and urban models, and causality of the necessary modifications of socially coded space.*

*The goal is to discover new resources, exploit existing architectural expression and incorporate it in a subtle way with the newly created value, in the spirit of modern tendencies of the urban planning!*

*Architecture as a visual reflection of the idea gets active, creative, engaged and critical role, which projects internal energy, urban creativity and generate cultural quality in the society of overproduction ...*

**Ključne reči:** arhetip, identitet, reper, silueta grada, post-industrijski objekti, urbana obnova.

**1. UVOD****1.1 Urbanistička transformacija naselja**

Urbanistička transformacija naselja jeste ideja urbane obnove, odnosno pomlađivanje gradskog tkiva, stvaranja mesta sa duhom, a sve u cilju rešavanja problema sredine. Transformacijom naselja se menja doživljaj mesta, podiže nivo vrednosti, pruža novi način korištenja već izgrađenog zemljišta – ušteda resursa; podrazumeva stvaranje kvalitetnog prostora.

Proces transformacije naselja treba da bude takav da se pronađe odgovarajuće rešenje koje nudi zdrav odnos postojeće urbane strukture i novih intervencija!

**1.2 Cilj i mere urbanističke transformacije**

Cilj urbanističke transformacije jeste osmisliti prostor koji se odlikuje lepotom i posebnim identitetom, odnosno pronaći zdrav međudnos postojećih ulica, zgrada, izgrađenih blokova, otvorenog javnog prostora, izgrađenog

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, vanredni prof., a komentor Igor Maraš.**

prostora kao predmeta intervencija i slobodnih površina na kojima će se izgraditi (interpolirati u zatečenu matricu) nove fizičke strukture. Urbanistička transformacija-jedan od kompleksnijih zadataka današnjeg gradograđenja, podrazumeva urbanu rekonstrukciju i urbanu revitalizaciju, a koordinacija sa arhitektonskom revitalizacijom i rekonstrukcijom je neizostavna. Mere transformacije se primenjuju kako na otvoreni javni prostor, tako i na postojeće fizičke strukture koje čine urbanu strukturu tog područja.

**1.3 Metode rada**

Kako sam proces projektovanja nalaže posmatranje adekvatnih primera graditeljske prakse, prepoznavanje kvalitetnih i loših strana istih, te implementaciju prepoznatih vrednosti u praksu, u radu su primenjene analitička i sintetička metoda.

**2. ISTRAŽIVANJE - Novi Sad**

„Ovaj slobodan grad je znamenti primer šta sve može da učini tolerancija i trgovina“<sup>1</sup>

Ispod petrovaradinske stene, panonske planine Fruške gore, pre nešto više od 300 godina nastaje Novi Sad (prvi put se pominje 1694. godine pošto je počela gradnja Petrovaradinske tvrđave), dunavski Gibraltar. Na „petrovaradinskoj steni“ Rimljani su podigli utvrđenje, koje su kasnije Mađari obnovili, a Turci održali. Naspram Tvrđave, posle proterivanja Turaka, Austrijanci su podigli mostobran, a oko njega je niklo naselje vojnika, zanatlija, trgovaca (XVII vek) koje su nazvali Racko (Srpsko) selo, a potom Petrovaradinski šanac. Posle prestanka ratova u XVIII veku, uz finansijski otkup od 80 000 forinti, građani otkupljuju grad od carice Marije Terezije pod imenom Novi Sad – SLOBODNI KRALJEVSKI GRAD (1.februar 1748.). Novi Sad se u XX stoljeću razvija u kulturnom i privrednom aspektu, u moderan evropski grad s bulevarima i značajnim arhitektonskim zdanjima. Danas predstavlja generator AP Vojvodine, Grad istorijski važnih ličnosti svetskog glasa, Mileve Marić - Ajnštajn i Alberta Ajnštana, poprište EXIT-a (letnji internacionalni rok festival), Sremski Karlovci – pravoslavni duhovni centar sa najstarijom gimnazijom (1791) i bogoslovijom, vinski podrumi – Fruška gora, multikulturalnost...

**3. STUDIJA SLUČAJA****3.1. Barselona**

Urbanom transformacijom, poboljšana je kvaliteta života, stvorene su nove javne površine – mikroambijenti (parkovi, trgovine, nova mesta socijalizacije); sveži urbani dizajn i pejzažno uređenje su bili jedni od pokretača socijalnog i ekonomskog prosperiteta. Mesta socijalizacije

<sup>1</sup> Nepoznati putnik napisao u XVIII veku

zbližavaju stanovništvo – dobar dizajn stvara pozornicu interesantnu turistima! Letnje Olimpijske igre održane 1992. godine su još više animirale kako vlasti tako i stanovništvo u stvaranju “idealnog” grada; predstavljanje u najboljem svetlu kao jedne od najpoželjnijih turističkih destinacija. Dobar marketing je svakako tome doprineo; “Barcelona for ever”, “Barcelona, look your best”!

### 3.2. Lauba-Zagreb

Stotinu godina od izgradnje jahaonica austrougarske vojske transformisana je u kuću savremene umetnosti. Emil Eisner i Adolf Ehrlich 1910. godine projektuje kompleks. Cilj je u jednu prostornu jedinicu, konjušnicu, inkorporirati firmu Filip Trade i izložbeni prostor umetničke delatnosti udruženja Lauba. Dve namene, na izgled nepomirljive, Filip Trade smešten u statičku kompaktnost čistog kubusa i Lauba u slobodan, fleksibilan prostor za umetnički izražaj savremenosti (izložbe, performanse, koncerte, plesne predstave). Prostorni koncept i osnove idejnog projekta autorice sublimiraju pet osnovnih tačaka:

1. Prostornost-sloboda prostora koji teče u organizmu kuće
2. Materijalizacija-(pozitiv),sačuvani originalni materijali
- 3.Fleksibilnost korištenja slobodnog prostora za izložbe, performanse, plesne predstave i sl.
4. Interakcija zaposlenika, posetioca i umetnina
- 5.Prostor kao inspiracija i pokretač na daljnje intervencije, potencijalna energija za buduća korištenja.

Lauba je pozornica, postaje „okvir za događaj”, mesto gde se otkriva umetnički izraz vizuelnih umetnika i gde se sreću ljudi!

### 3.3 Tate Modern-London

Londonska Bankside Power Station se 2000. godine otkriva u novom ruhu Tate Modern Galerije.

Arhitekti Herzog & de Meuron (izabrani među nekoliko velikana svetske arhitektonske scene na konkursu 1995.godine) su izazovu transformacije objekta, na izgled, pristupili lakom rukom, kreirajući mesto susreta javnog prostora i umetnosti upakovane u formu industrijske mašine! Najposećeniji muzej savremene umetnosti na svetu, postaje landmark Londona i impresivan kulturni simbol u vremenu kada je kultura zaboravljena. Tate Galerija je prepoznala potencijal elektrane, a arhitektonski duo je minimalnim intervencijama transformisao u svoju viziju muzeja. Zgradu elektrane je projektovao Giles Gilbert Scott kasnih1940-ih, a u upotrebi je bila tri decenije.

### 3.4. Sky Office-Zagreb

Sky office predstavlja novu generaciju pametne poslovne zgrade gde su funkcionalnost, energetska efikasnost i najviša tehnološka dostignuća upakovana u ambalažu kvalitetne arhitektonske ideje (funkcionalna organizacija prostora, komunikacijska povezanost, nebeski vrt, stakleno pročelje pune visine, sistemi sigurnosti, najnoviji sistemi grejanja/hlađenja, sistemi namenjeni uštedi energije).

Pozicijom predstavlja važan urbani reper. Atraktivna lokacija u zapadnom delu Zagreba, na saobraćajnici istok-zapad, raskrsnica Zagrebačke avenije i buduće produžene Vrapčanske koja će voditi na novi Jarunski most i

nastavljati prema južnom delu grada (autobuska stanica – 50 m i tramvajska stanica – 650 m). Objekat čine dva tornja visine 22 etaže, međusobno povezana na 7. i 8., kao i 14. i 15. etaži skygarden-om, odnosno tzv. nebeskim vrtom. Svaki od tornjeva funkcioniše kao zasebna celina, sa po šest brzih modernih liftova, dva stubišta koji su smešteni u jezgro objekta oko koga se na svakoj etaži formira horizontalna komunikacija.

### 3.5. “Gone with the Fog”

"Gone with the Fog" je pobenički paviljon venecijanskog Bienala avgusta 2013. godine, autor je Leo Seosook Kim „MEDIUS Architects. Koncept paviljona je nadahnut maglom - ne baš uobičajenom asocijacom na Veneciju!

Struktura, reflektuje koncept i kroz prostornu dispoziciju, naime, paviljon ne ugrožava kontekst , niti trg Sv. Marka, a posmatraču se pruža jasan pogled iz do sada neuobičajene perspektive. Koncept oblikovanja paviljona se bazira na nekoliko ploča funkcije galerije, prostora za performanse... opkoljenih šumom stubova analogija na venecijansku luku i stubove koje služe sa privezivanje plovila. Posetioci ulaze na paviljon sa trga Sv. Marka, preko mosta koji ga povezuje sa trgovom. Po dolasku na prvi nivo paviljona, stepenicama se penju na ostale etaže. Paviljon funkcioniše kao vidikovac odakle se posetiocima otvara ničim narušena vizura na luku Venecije, Trg Sv. Marka... Bitno za naglasiti je da paviljon ne remeti pogled sa Trga Sv. Marka ka moru, postaje okvir nove Venecije.

### 4. LOKACIJA

Predmetna lokacija arhitektonske-urbanističke studije neiskorištenih potencijala, bogatih istorijskih slojeva je prostorna celina okružena ulicama Radnička, Stevana Musića (od objekta fabrike „Albus“), Bulevar cara Lazara i Kej žrtava racije.; SWOT analiza / S(Strenghts-prednosti) ambijentalne vrednosti, parcela orentisana ka Dunavu i Petrovardinu, izgradnja novog mosta, dobra saobraćajna povezanost, blizina centra grada, neposredno okruženje Univezitetskog kampusa / W(Weaknesses-slabosti) nepostojanje urbane svesti građana, „balzamovanje“ kulturnog nasleđa tj. objekta fabrike Albus, oštri stavovi zaštitara, neiskorištavanje potencijala lokacije zbog neadekvatnih urbanističkih odluka, pronalazak osveštenog investitora / O(Opportunity-mogućnosti) turizam, novi sadržaji, marketing (town branding), landmark grada i pokrajine, novi život, radna mesta / T(Threats-opasnosti) investitori, nepostojanje projektantske inteligencije, getoizacija, nedostatak interesovanja Vlade i Pokrajine.

### 5.KONCEPTUALNE LINIJE

Integrirati novo i staro, u skladnu celinu, omogućiti da u radikalno izmenjenom i višestruko kompleksnom kontekstu kvalitetna arhitektura zauzme mesto, kreirati mesto visoke atraktivnosti i privlačnosti, mesto koje generiše kulturni kvalitet, kvalitet života i kreativnost! Na osnovu kriterijuma po Hauard-u lokacija koja je predmet istraživanja, predstavlja sinergiju unutrašnjeg grada i urbanog susedstva, sa ogromnim, neaktiviranim potencijalima.

Regenerirati ovaj prostorni okvir, znači udahnuti život i promeniti ga na bolje, modifikovati, jer to je nužno. Legitimno pravo arhitekta je iskoristiti arhitekturu kao sredstvo za postizanje cilja! Kako?

## 5.1. Prenamena: Iskazivanje istorije mesta

Većini mesta pogoduje pretpostavka u prilog zadržavanja valjanih zgrada i otvorenih prostora i njihovog prišivanja uz novi zahvat.<sup>2</sup> Jedini objekat arhitektonske vrednosti na lokaciji je zgrada fabrike „Albus“ arhitekta Đorđe Tabakovića, te se prema generalnom urbanističkom planu grada Novog Sada planira zadržavanje istog. Objekat je od proglašen od značaja za zaštitu graditeljskog nasleđa, izgrađen krajem XIX, početkom XX veka (fabrika je osnovana 1918. godine).

U skladu sa tendencijama korišćenje materijala koji su bili upotrebljeni ili čitavih zgrada koje su služile drugoj svrsi što je sve češći model, to je prevashodno pojava kod objekata industrijske arhitekture, koji su u prošlom veku izgubili svoje funkcije.

Danas je očuvano tri objekta fabričkog kompleksa, od ukupno desetak koji su vremenom dograđivani, dok su neki menjali prvobitnu namenu. Uz Radničku ulicu nalazi se objekat spratnosti Po+P+1+Pk, površine 237,8 m<sup>2</sup> prvobitno administrativne namene.

U dvorišnom delu se nalaze objekti magacina i kuvaone, površine 713 m<sup>2</sup> i spratnosti P+1+Pk. Objekti su izvedeni u skeletnom konstruktivnom sistemu sa stubovima kvadratnog preseka, širine 38 cm. Spoljašnji zidovi od opeke u krečnom malteru, debljine 38 cm. Stubovi i temelji su izgrađeni od armiranog betona, krovna konstrukcija je drvena.

### 5.1.1. Koncept prenamene prostora

Okvir za događaj...

Koncept prenamene se bazira na:

1. Basic - sačuvati istorijske slojeve kuće! Kako je kompleks fabrike imao više objekata, dva su sačuvana, na kojima se vide „otisci“ tj. konture srušenih dogradnji. Objekti se ponovo dograđuju, sada u duhu XXI veka. U enterijeru zidove očistiti do opeke i impregnirati, dobiti utisak „zamrznutog gradilišta“.

2. Transformacija - objekat dograditi, nadgraditi u skladu sa programskim zadatkom.

3. High tech i basic - spojiti nespojivo, ili spojivo!? Ili modifikovati!? Opeku, tradicionalni građevinski materijal Vojvodine de-komponovati sa High tech materijalima arhitektonske prakse. Uдахnuti život XXI veka, bez lažnog imitiranja i laganja o iskustvu kuće.

4. Arhitektura je nebitna – Arhitektura daje samo formu i omogućava delovanje unutar kuće.

5. Fleksibilnost - biti fleksibilan! Ne samo čovek, nego i arhitektura, prostor oko nas, sve je u vrtlogu rapidnih promena. Uvesti fleksibilne sisteme, omogućiti da prostor teče, da diše bez prepreke.

6. Multifunkcionalnost - umetnost srž kuće, platforma sa svih sedam umetnosti! Kuća kao inspiracija umetnicima, nukleus umetnosti, kulturne osveštenosti...

Unutrašnji prostor koncipirati kao vakum, prazan, sposoban da prihvati sve i svakog, bilo kada!

7. Samoodrživost - finansijska održivost omogućena naplaćivanjem ulaznica, izdavanjem prostora, po savremenom konceptu poslovanja. Coworking podrazumeva privremeni rad u drugačijoj okolini od uobičajene, (bez obzira da li je reč o freelancer-ima, virtuelnom timu ili „klasičnom“ načinu poslovanja).

## 5.2 Nebo je granica

U oštrom ekonomskom kodu i vremenskom okviru, u skladu sa prostornim i društvenim implikacijama u okviru predmetne lokacije se inkorporira soliter.

Estetski faktor – forma i fasada objekta

Oblikovanje strukture urađeno u skladu sa konceptom baziranim na maksimalnoj eksploataciji lokacije u duhu iskorištavanja potencijala, vizure ka Dunavu i Petrovaradinu, satu, mostu. Silueta je bogatija, sadržajnija, ujednačenija. Koncept energetske efikasnosti, vertikalni vrtovi, iskorištenost insolacije pojačavaju interakciju objekta sa okruženjem! Objekti bez identiteta, jeftinih i nepromišljenih intervencija u duhu globalizacije su na svakom ćošku. Bleštavilo fasada, koje napadaju, čak vulgarizuju arhitekturu, a tradiciju čine trivijalnom kategorijom! Fasada je reminiscencija na tradicionalnu gradnju, spona dva veka, XX vek kada je izgrađen objekat Albusa i sadašnjosti! Posebnost oblikovanja fasade tornja proističe iz tradicije! Opeka, tradicionalni vojvođanski materijal od koga je izgrađen objekat na lokaciji koji je zatečen (Albusa) postaje platforma oblikovanja „teksture“ fasade. Preslikavanjem opeke sa objekta Albus, na fasadu objekta projektovanog u XXI veku, u vrtlogu permanentnih tehničkih i tehnoloških novina, rezultiralo je fasadom koja na suptilan način vraća posmatrača arhetipu. Fasada, medij koji priča o identitetu lokacije, grada, regije! Prozor kao element na fasadi se poništava, nije više otvor u zidu, pojavljuje se u formi prekida u zidu, u cilju dobivanja otvorenog pogleda ka okruženju. Konture „novog“ prozora formiraju međuspratne tavanice objekta i pregradni zidovi, oblikovani po načelu zlatnog preseka. Oblikovanjem fasade, ne samo da se ostvaruje spona objekta Albus i tornja, tradicionalne gradnje lokacije na kojoj se toranj nalazi, nego i veza tornja sa Renesansom! Soliter je prostor interakcije više funkcije, komercijalna zona u prizemlju, poslovno-administrativna, dok su hotel i rezidencijalna odvojeni u oba tornja, a na poslednjim etažama se nalazi restoran i vidikovac.

Ulazak finansijskih sredstava se povećava, turistički aspekt nije zanemarljiv, arhitektura je sredstvo za postizanje cilja! „Landmark“ Novog Sada, nova vrednost, novi standard, novi identitet

### 5.3. Back to basic, arhetijski blok

Prostorna celina između tornja i Albusa je koncipirana multipliciranjem arhetijske kuće zatečene na lokaciji! Formira se „arhetijski blok“ sa dvovodnim krovovima orentisanim u pravcu ka jugu, postavljaju se solarni paneli, nagib krovova 38 stepeni. Blok je presečen ulicama koje povezuju toranj, „trg u drveću“, Albus sa zatečenim kontekstom.

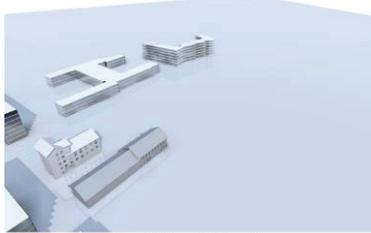
### 5.4. Apstrakcija Arhitekture - Trg u drveću i pogled ka Petrovaradinu

Platforma dizajna prostora uz Kej žrtava racije je vizura ka Dunavu i Petrovaradinskoj tvrđavi. Biti na tlu, ali i odvojiti se od njega i imati bolju vizuru, preseliti se među drveće. Otkriti novi pogled, novi ugođaj...

Potencijal arhitektonskog medija u sinergiji sa dizajnom urbanog prostora, rezultira strukturom na više nivoa, staklenih kubusa u koje su smeštene ugostiteljske namene, te slobodnih i otvorenih ploča - teresa.

<sup>2</sup> Priručnik za urbani dizajn. Beograd: Orion art, 2008. \_ str. 98.

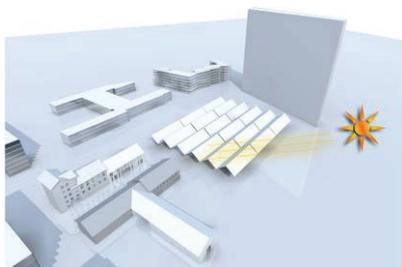
## Grafički prikaz koncepta formiranja urbane strukture



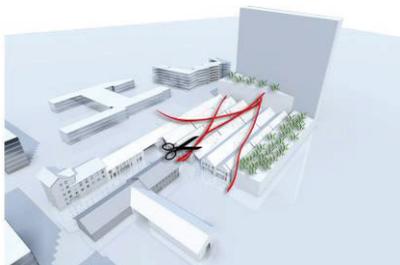
Slika 1. Zatečeno stanje objekta Albus



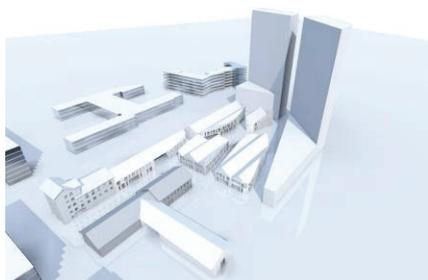
Slika 2. Vraćanje porušenih struktura



Slika 3. Multiplikacija arhetipske kuće, nagib krova 38 stepeni, postavljanje solarnih panela



Slika 4. Vraćanje zelenila, formiranje ulica



Slika 5. Probijanje tornja, izlazak konteksta ka Dunavu



Slika 6. Nova urbana struktura



Slika 7. Trg u drveću i toranj



Slika 8. Odnos objekta Albus u novom ruhu i lanmarka

## 6. UMEMSTO ZAKLJUČKA

Kompleks sinergije rezidencijalnog i poslovnog karaktera, studija postavlja nove standarde i vrednost okruženju društveno kodiranog konteksta. Generiše kulturu i umetnost danas!? U svetu globalizacije, jeftinih ideja, kraljevstva kiča i masovnih medija, hiperprodukcije popularne kulture svedene na pasivni konzumerizam! Arhitektura je globalizovana, da li postoji nacionalno u arhitektonskom izražavanju, da li imamo identitet? Rem Koolhaas, kurator 14. Međunarodne izložbe arhitekture 2014.god. konstatuje da su nacionalni identiteti u arhitekturi žrtvovani modernitetu!

Možemo li se ikada vratiti fudamentu Arhitekture, svoga bića!? Čini mi se, da se ovom studijom vraćam tradiciji putem medija Arhitekture! Čak i neki najavangardniji pokreti, najapstraktnija likovna kompozicija ima osnovu u istoriji, u arhetipovima, koji energijom deluju na nas, nesvesno ili ćemo nastaviti u stilu egocentrika i hiperkonzumerizma...

## 7. LITERATURA

- [1] G. Jan, "Život među zgradama: korištenje javnog prostora", Urbanistički zavod Beograda, Beograd, 2010.
- [2] E. Vaništa-Lazarević, "Obnova gradova u novom milenijumu", Classic map studio, Beograd, 2003.

## Kratka biografija:



**Duško Samardžija** rođen u Sarajevu, BiH, 20.10.1989.god. Septembra 2012.god stiče naziv dipl.inž. arhitekture. Tokom studija učestvuje na konkursima i izložbama, od kojih se izdvajaju Male urbane celine u Kulturnom centru Novog Sada i Endless Paper u Muzeju savremene umetnosti Vojvodine, te u organizaciji Međunarodne izložbe arhitekture NOW/SADA\_Teaching by Design /Italy Now. Master tezu brani 2013.god na FTN-u pod nazivom FUNDAMENTI / Arhitektonsko-urbanistička studija transformacije prostorne celine objekta Albus.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA VETERINARSKOG INSTITUTA U SOMBORU****ARCHITECTURAL STUDY OF VETERINARY INSTITUTE IN SOMBOR**Nemanja Bulatović, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu je prikazana arhitektonska studija Veterinarskog Instituta u Somboru. Projekat uključuje tri paviljonski postavljena objekta sa detaljnim urbanističkim rešenjem celog kompleksa. Pravilnom upotrebom arhitekture postignuta je povezanost između objekata u okviru kompleksa, čime se optimizuje funkcionisanje čitavog kompleksa.

**Abstract** – The thesis represents the architectural study of the Veterinary Institute in Sombor. The project includes three buildings set as pavillions with detailed planning design of the whole complex. With proper use of architecture, the connectivity between buildings is achieved, which optimizes the function of the whole complex.

**Ključne reči:** Veterinarski Institut, Laboratorije, Arhitektura u zdravstvu

**1. UVOD**

U ovom radu izvršeno je istraživanje na temu Veterinarskog Instituta. Posebna pažnja posvećena je njegovom funkcionisanju, obimu i vrsti poslova koje obavlja, broju laboratorijskih odeljenja i njihovoj međusobnoj povezanosti, stručnom kadru. Uzimajući u obzir da je autor ovog rada bio delimično upoznat sa opštim funkcionisanjem kompleksnog programa, veterinarski institut, stvorila se značajna prilika da se ovakva tipologija ispita u potpunosti.

Cilj ovakvog projekta jeste da se kroz proučavanje veterinarskog instituta i njegovim pravilnim projektovanjem, obezbede besprekorni uslovi za rad koji će kvalitet radnog vremena poboljšati zaposlenima.

**2. VETERINARSKA MEDICINA**

Ili nauka o veterini, je sistem nauka koji se bavi bolestima životinja, načinima povećavanja njihove produktivnosti, kao i metodama zaštite ljudskih bića od zoonoza. Veterinarska medicina takođe uključuje različite društvene i državne mere u cilju zaštite životinjskog zdravlja i mere zaštite čovečanstva od mnogih bolesti. Ona pripada ciklusu bioloških nauka i uspešno primenjuje dostignuća iz medicine, fizike, hemije i drugih nauka. Danas je nemoguće zamisliti veterinu bez tehnologije. Inženjering se uvukao u sve veterinarske ustanove i zahvaljujući njemu, stručnjaci svoj posao obavljaju jed-

nostavnije, brže i sa neverovatnim uspehom. Kao sistem, nauka obuhvata anatomiju (normalna i patološka), histologiju, mikrobiologiju, parazitologiju, virusologiju, kliničku dijagnozu, specijalnu patologiju i terapiju, veterinarsko-sanitarne procene, farmakologiju, toksikologiju, hirurgiju, ginekologiju i akušerstvo (uz veštačko osemenjavanje), zoohigijenu, imunologiju, epizootiologiju i dr.

**2.1. Stručni kadar**

Veterinarska medicina je veoma rasprostranjena, sa i bez stručnog nadzora. U ovoj struci postoje specijalizovane profesije i zvanja kao što su veterinarski lekar (takođe poznat kao i veterinar), veterinarski laboranti, veterinarski tehničari (veterinarska sestra ili asistent).

Uloga veterinarskog lekara je jednaka ulozi doktora u ljudskoj medicini. Takođe, bliska su im zanimanja stomatologa, biologa i zoologa. Ovi veterinari mogu biti uključeni u opštu praksu koja tretira životinje svih vrsta, mogu se specijalizovati za određenu grupu životinja, mogu da se specijalizuju za usku medicinsku disciplinu, kao što su hirurgija, dermatologija, laboratorijska medicina za životinje, interna medicina.

Veterinarski laboranti u svojim laboratorijama obavljaju sledeću vrstu poslova:

- laboratorijsku (bakteriološku, serološku, virusološku, parazitološku, hemijsku, patološku i radiološku) dijagnostiku;
- laboratorijsko ispitivanje bezbednosti hrane životinjskog porekla;
- laboratorijsko ispitivanje hrane i hrane za životinje.

Veterinarski tehničar pomaže veterinaru u obavljanju stručno-tehničkih poslova, postavljanje dijagnoze, određivanja načina lečenja životinja i samostalnog raspolaganja lekovima, izvođenje hirurških zahvata, tumačenje laboratorijskih i specijalističkih izveštaja i davanje stručnih mišljenja.

**3. ISTORIJAT I ZNAČAJ VETERINE**

Ono što mi zovemo 'veterinarska medicina' postoji od trenutka kada su čovek i životinja počeli da žive i rade zajedno. 4000 godina pre nove ere, psi su radili rame uz rame sa njihovim vlasnicima.

Prva osoba koja se smatrala pravim veterinarom bila je *Urlagaldinna* i živeo je u Mesopotamiji. 2300-2200. godina p.n.e. u Vavilonu su se identifikovale potrebne mere za kontrolu besnila. 400 godina kasnije u Indiji, *Shalihotra*, koji se smatra izumiteljem veterinarske medicine, postaje prvi specijalizovani veterinar za konje. 400 godina p.n.e. u Grčkoj su Hipokratova shvatanja iz oblasti patologije uticala na praksu u veterini narednih 2000 godina. 150 godina kasnije, kralj Asoka iz Indije

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, red.prof.**

gradi veterinarsku bolnicu, zabranjuje nepotrebno ubijanje životinja i usvaja vegetarijanizam. *Andrew Snape* izdaje prvu knjigu o anatomiji. Na samome kraju 16. veka u Italiji, *Carlo Ruini* izvodi prvu anatomiju konja i od ovog trenutka nastaje nauka o veterini. 1761. god. *Claude Bourgelat* osniva veterinarsku školu u Lyon-u. U Londonu se osniva fakultet za veterinu, a 1975. god. *Edward Jenner* pronalazi vakcinu protiv velikih boginja. Već na početku 19. veka, veterinari su bili uključeni u eksperimentalnu medicinu i hirurgiju. 'Velika depresija' (velika svetska ekonomska depresija) je dovela do kolapsa veterinarske prakse, što je uticalo na zatvaranje mnogih veterinarskih škola i programa. Oko 1972. godine, usvaja se zakon kojim se nalaže da i žene imaju svoje mesto u učionicama veterinarskih škola. Danas oko 70% studenata veterine u svetu čine žene.

### 3.1. Istorija tehnologije u veterini

Kovači su bili prvi veterinari (*eng. Farrier* u prevodu znači kovač i veterinar), čiji je zadatak bio da vode brigu o konjskim kopitama. Dve najvažnije alatke koje su koristili, bile su čekić i nakovanj. Pre Prvog svetskog rata, pouzdani antibiotici i anestetici nisu bili dostupni. Hirurške tehnike su bile veoma grube i relativno minimalne. Tokom 1900-tih godina veterina je neverovatno napredovala: Anestetik proizvodi i tehnike. Veterinari danas pružaju mnogo više preventivnih tretmana: vakcinacije, praćenje bolesti, sterilizacija i kastracija, lečenje životinja od unutrašnjih i spoljašnjih parazita. Zahvaljujući tehnološkom napretku, danas veterinari koriste lasere, mikroskope, ultrazvuk, skener tehnologije i na taj način obavljaju veoma brzo i efikasno svoj posao.

### 3.2. Specijalistička Veterinarska Služba u Republici Srbiji

Istorija formiranja veterinarskih laboratorija u Srbiji je dosta duga i vezana je za prve decenije 20. veka. Prve veterinarske laboratorije su formirane u većim republičkim i regionalnim centrima (Beograd 1926, Niš 1942, Priština 1946). prateći razvoj stočarske proizvodnje, u jačim regionalnim centrima formiraju se nove veterinarske laboratorije koje značajno upotpunjuju mrežu veterinarskih laboratorija u Srbiji. Deo laboratorije se formira kao samostalne organizacije, a deo njih u okviru drugih organizacija. Njihovo formiranje, razvoj i delatnost značajno su uticali na ukupni razvoj veterinarske službe u Srbiji. 1970. godine, u Srbiji se institucionalizuje specijalistička veterinarska služba. Na teritoriji SR Srbije formirano je 10 epizootičkih područja: Beograd, Šabac, Požarevac, Svetozarevo, Zaječar, Titovo Užice, Kraljevo, Kruševac, Niš i Vranje. Ovo je bio početak funkcionisanja kvalitetne i institucionalizovane specijalističke službe u Srbiji.

## 4. VETERINARSKI INSTITUT, LABORATORIJE I ODELJENJA

Ako se više laboratorija, koje su organizovane kao jedno pravno lice, nalaze u okviru jednog ili više funkcionalno povezanih objekata, koji čine jedinstvenu funkcionalnu celinu, te laboratorije mogu imati zajedničke prostorije:

- 1) Odeljenje za prijem materijala;
- 2) Pranje i sterilizacija materijala;

- 3) Priprema i čuvanje mikrobioloških podloga, reagenasa i drugog potrošnog materijala;
- 4) presvlačenje laboratorijskog osoblja sa sanitarnim čvorom.

Laboratorija koja obavlja poslove mikrobiološke dijagnostike mikroorganizama i parazita opasnih po zdravlje ljudi i životinja, egzotičnih i autohtonih izolata mikroorganizama, može da obavlja poslove laboratorijske dijagnostike ako ima, pored uslova propisanih pravilnikom, i odgovarajući nivo zaštite i zaštitnu i drugu opremu i prostorije koje ispunjavaju uslove sigurnog i bezbednog rada i ako u svom radu primenjuje standardne procedure koje obezbeđuju bezbedno rukovanje i rad sa ovim vrstama mikroorganizama:

- 5) Laboratorija za mikrobiološka ispitivanja hrane za životinje;
- 6) Laboratorija za mikrobiološka ispitivanja bezbednosti hrane;
- 7) Laboratorija za parazitološka ispitivanja kliničkog materijala;
- 8) Laboratorija za mikrobiološka ispitivanja kliničkog materijala;
- 9) Laboratorija za bakteriološka ispitivanja – serologija;
- 10) Laboratorija za virusološka ispitivanja – serologija;
- 11) Hemijska ispitivanja bezbednosti hrane i hrane za životinje;
- 12) Radiološka ispitivanja sadržaja radionuklida u uzorcima hrane, hrane za životinje i vode za napajanje;
- 13) Odeljenje za patomorfološku dijagnostiku;
- 14) Odeljenje za epizootologiju;
- 15) Centar za neškodljivo uklanjanje infektivnog otpada;
- 16) Hladna prostorija;
- 17) Prostorija za destilaciju i dejonizaciju vode.

## 5. STUDIJA SLUČAJA

Prilikom analize studije slučaja, izabrani su pre svega primeri koji prikazuju pravilno funkcionisanje veterinarskog instituta. Ciklus poslova, koji obuhvataju prijem materijala koji se šalje na analizu, rad laboratorija svih namena i odlaganje infektivnog otpada, zahteva organizaciju pročišćene funkcije. Time je bezbednost i preciznost obavljanja svih pomenutih poslova zagarantovana. Besprekorna funkcija je osnova trajnosti svakog objekta i njegove svrsishodnosti, a proizvod takve funkcije u oblikovanju su jednostavne, geometrijske forme. Uzimajući u obzir kompleksnost programa veterinarskog instituta, zaključuje se da je njegovo projektovanje u vidu paviljona, više odvojenih objekata, optimalno rešenje.

### 5.1. Veterinarski Institut, Sombor - primer

Veterinarski Specijalistički Institut (slika 1) je svojom dužinom postavljen uz glavnu saobraćajnicu. U prostornom smislu, Institut čine 3 objekta, međusobno različiti po visini i gabaritima. Glavni objekat, dužine 40,00m u sebi ima smeštena laboratorijska odeljenja na prizemlju, dok se na spratovima nalazi administracija. Jednostavne funkcije, kroz sredinu objekat se proteže čista komunikacija koja spaja sve sadržaje. Zahvaljujući odlično rešenoj funkcionalnoj šemi, unutar 'sterilnog dela' objekta ne dolazi se do međusobnog preklapanja. Na etažama se ponavljaju funkcionalne šeme, samo što se u

ovom slučaju prelazi sa laboratorija na administrativni deo. Pomoćni objekti su fizički odvojeni od glavnog objekta i oba su prizemnog tipa. U jednom objektu se nalaze takođe laboratorijska odeljenja, dok se u drugom nalazi centar za infektivni otpad.



Slika 1: Veterinarski Specijalistički Institut u Somboru

## 5. PROJEKTOVANJE IDEJNOG REŠENJA

Na zadatoj lokaciji na ivici naselja 'Selenča' u Somboru isprojektovati veterinarski institut moderne arhitekture. U institutu predvideti laboratorije i odeljenja sa odgovarajućim prostorijama propisanim zakonom. Predvideti potrebne zajedničke prostorije unutar instituta zajedno sa administracijskim delom objekta.

### 5.1. Analza lokacije

Izabrana lokacija i naselje 'Selenča' su postavljeni na južnom delu grada Sombor (slika 2). Na ovom području glavnu pažnju preuzima Staparski put, gde se sa jedne strane nalazi isključivo višeporodično stanovanje velike gustine i spratnosti (P+4 i više), dok sa druge strane dominiraju objekti prizemnog tipa, sa potpuno različitim javnim namenama (autobuska stanica, gradski fudbalski stadion, gradska pijaca, hipodrom).

Predmetna parcela na izabranoj lokaciji je omeđena Staparskim putem, parcelama autobuske stanice, gradske energane i Agro Instituta. Veoma je pozitivno što je izabrana parcela blisko povezana sa jačom saobraćajnicom. Najveće bogatstvo Sombora je njegovo zelenilo, a najveći problem na ovom području je razlika i ne uklapanje arhitekture objekata. Upravo se uz pomoć zelenila i njegove raskoši uspela sakriti ekološka razlika između objekata. Na lokaciji dominira mirna atmosfera, koja se novim projektom ne remeti, tako da je predviđeno dopunjavanje istim urbanim mobilijarom (ulično osvetljenje i klupe). Novoprojektovano idejno rešenje (slika 3) je postavljeno upravo na parcelu gde se trenutno nalazi postojeći Veterinarski Institut.



Slika 2: Šira situacija



Slika 3: Idejno rešenje

### 5.2. Arhitektonski koncept

Pri formiranju koncepta, polazne tačke njegovog razvoja se zasnivaju na osnovnim asociacijama kada je u pitanju savremeni veterinarski institut. Veterinarski institut treba da karakteriše sterilnost, besprekornost, čistoća, preciznost, koji su od ključnog značaja za njegovo funkcionisanje. U skladu sa tim, razmišlja se o projektovanju objekta ovakvih karakteristika, koje se ogledaju kroz funkciju, oblikovanje kao i upotrebu

materijala u enterijeru i eksterijeru. U pogledu funkcije, nastoji se ka njenom pročišćenom organizovanju, koje je fundamentalno za trajnost objekta. Ovako organizovanu funkciju prati precizno, besprekorno oblikovanje objekta jednostavnih i jasnih formi (slika 4). Sterilnost enterijera je naglašena glatkim materijalima bele boje koje u potpunosti odgovaraju ambijentu, dok fasada tamnih nijansi odgovara okruženju, koga čine sva svojstva suprotna sterilnom enterijeru.



Slika 4: Prostorni prikaz kompleksa

### 5.3. Prostorni koncept

Oblik novoprojektovanog stanja kompleksa čine 3 slobodnostojeća objekta uokvirena imaginarnim pravougaonikom. Paviljonski stil gradnje je bio osnovna ideja u projektovanju. Unutar parcele se nalaze glavni objekat sa administracijom i laboratorijskim odeljenjima, Centar za neškodljivo uklanjanje infektivnog otpada, Objekat sa odeljenjima radiologije i patologije. Javni ulaz u glavni objekat je okrenut ka saobraćaju, dok su ostali ulazi privatnijeg karaktera i oni su orijentisani ka unutrašnjem delu. Objekti su izdignuti za +0,30m u odnosu na teren. Glavni objekat (slika 5) se sastoji iz dve funkcionalne celine: laboratorijska odeljenja i administrativni deo. Nalazi se na koti +0,30m. U osnovi L gabarita, ima dimenzije 52,10x28,60m. Ova zgrada u svom prizemnom delu sadrži čiste i prljave komunikacije. Na zapadnoj strani prilikom ulaska smešteni su prostorija za portira i tehničke prostorije. U nastavku, ulaskom u svlačionice, ulazi se u sterilizovanu zonu i laboratorijska odeljenja. Pošto je za institut organizovan rad više laboratorija, tu se nalaze i zajedničke prostorije potrebne za prijem materijala, pranje i sterilizaciju materijala, laboratorija za razlivanje, odnosno pripremu podloga i njihov čuvanje. Dodatne prostorije za maksimalno funkcionisanje odeljenja su hladna soba i prostorija za destilaciju i dejonizaciju vode. Osoblje na raspolaganju ima kuhinju i sanitarni čvor. Uz ostavu, na ovoj etaži se još nalaze dve kancelarije, namenjene za šefove odeljenja. Postoji glavni, javni ulaz u objekat i poseban ulaz za prijem materijala, dok se u prostoriji za pranje i sterilizaciju nalazi otvor za iznošenje otpada. Svi ovi sadržaji su povezani hodnikom koji sprečava moguću unakrsnu kontaminaciju uzoraka i omogućava nesmetanu komunikaciju i funkcionisanje između svih odeljenja. Na prvom spratu se nalaze 2 kancelarije za šefa računovodstva i administratora, kao i kancelarije za sekretaricu, odnosno direktora. Pored kuhinje i sanitarnog čvora postoji sala namenjena za sastanke iz koje je omogućen izlazak na prohodan krov (slika 6).

Odeljenje za radiologiju, patologiju i epizootologiju je izdignuto na kotu +0,30m i prizemnog je tipa. Gabariti iznose 13,00x22,35m. U odnosu na glavni objekat, postavljeno je na jugozapadnoj strani. U ovom objektu se nalaze svlačionice, kuhinja, magacin, dve kancelarije za epizootiologa i radiologa i odeljenje za pranje i sterilizaciju. Pored glavnog ulaza, postoje dva ulaza za prijem materijala i jedan sporedni ulaz

Centar za neškodljivo uklanjanje infektivnog otpada se nalazi u nivou terena zbog što lakšeg i čestog iznošenja otpada. U osnovi, dimenzije objekta iznose 7,00x13,60m. Ono svojim položajem zatvara skup paviljona u pravougaoniku i u odnosu na glavni objekat gleda ka jugoistoku. Prizemnog je tipa. Objekat sadrži kancelariju za patologa, svačionicu sa sanitarnim čvorom, prostoriju za prijem materijala, radnu prostoriju i prostor za pranje i sterilizaciju. Postoje 3 otvora, glavni ulaz, prijem materijala i iznošenje otpada.

Unutrašnjost Veterinarskog Instituta odiše jednostavnošću. U enterijeru dominira bela boja, koja ujedno predstavlja preko potrebnu čistoću i sterilnost prostora.

Osvetljenje – unutrašnjost objekta i njegovog prostora je maksimalno ispunjena prirodnim i veštačkim osvetljenjem. U periodima kada se laboratorije ne koriste, obavezno je korišćenje ultraljubičastog osvetljenja, koje ima ulogu za sterilizaciju radnog prostora i pribora koji se koristi u njemu.

Vertikalna komunikacija postoji u glavnom objektu gde je pristupanje spratnoj etaži obezbeđeno putem stepenica i korišćenjem lifta. Na svim ulazima u objekte su postavljene rampe. U kompleksu postoje i požarne stepenice kojima se sa prohodne terase pristupa u dvorište.



Slika 5: Glavni objekat



Slika 6: Krovna terasa

#### 5.4. Konstrukcija i materijalizacija

Kompleks poseduje karakteristike arhitekture novog doba – armirani beton, staklo. Konstruktivni sistem objekata je armirano betonski, sačinjen od stubova, greda i ploča. Temelji su po sistemu armiranobetonskih temelja samaca koji odgovaraju svakom stubu posebno. Zidovi - unutrašnji, pregradni zidovi u laboratorijama su zidane konstrukcije od opeke, malterisani i bojani izdržljivim epoksidnim premazom. Ulazi u laboratorije su stakleni zidovi. Ostali zidovi van laboratorijskih odeljenja su zidani opekrom, malterisani i okrečeni polikolorom. Podovi - čiste zone u objektu (hodnici i laboratorijska odeljenja) imaju antistatik PVC podne obloge, jer su otporne na mikroorganizme, lake i ekonomske za održavanje, otporne na hemikalije. Van laboratorijskih odeljenja, u javnim delovima objekta, je postavljen liveni pod, dok su podovi od sanitarnog čvora, ostave, kuhinje, trpezarije i svlačionice prekriveni keramičkim pločicama. Plafoni su u laboratorijama i sanitarnom čvoru spuštani i obloženi 'armstrong' pločama. Fasadni zidovi oslikavaju unutrašnju funkciju. Spoljašnji omotač je prekriven staklom (za potpunu transparentnost), mlečnim staklom (dotok svetlosti, ali umanjena vidljivost), a ostatak fasade je prekriven termoizolacionim panelima.

## 7. ZAKLJUČAK

Cilj u ovom radu odnosi se na generalno poboljšavanje funkcionisanja veterinarskog instituta. Pravilnom upotrebom arhitekture postiže se optimalna organizacija programskog sadržaja, koja je od velikog značaja za besprekorno obavljanje svih vrsta poslova u okviru instituta. Pravilno isprojektovani radni prostori, opremljeni najsavremenijim tehnologijama, stvaraju kvalitetnije uslove za rad zaposlenima.

Na taj način se postižu visoki rezultati na svim poljima rada instituta, što igra važnu ulogu u daljem razvoju veterine kao nauke. Unapređenjem veterinarskog instituta, cela se struktura funkcionisanja veterinarske medicine podiže na viši nivo, što je izuzetno značajno za kvalitet sredine u kojoj živimo.

## 8. LITERATURA

- [1] Debeljak, Z.: Monografija, 30 godina Veterinarskog Specijalističkog Instituta 'Kraljevo' u Kraljevu, Kraljevo, oktobar 2009.
- [2] Merillat, L.A.: *'The Importance of Veterinary Science'*, Chicago, Illinois, Vol. XIII, No. 12. Decembar 1949.
- [3] Zakon o bezbednosti hrane, Republika Srbija, januar 2009.
- [4] <https://knowledge.rcvs.org.uk/heritage-and-history/history-of-the-veterinary-profession/global-veterinary-medicine-timeline/>
- [5] Noifert, E.: Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.

### Kratka biografija:



**Nemanja Bulatović** rođen je u Novom Sadu 1988. god. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, novembra 2012. god. Master rad brani na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam u novembru 2013. god.



**Darko Reba** rođen je u Novom Sadu 1968. god. Doktorirao je na Fakultetu Tehničkih nauka 2005. god. sa temom 'Urbana morfologija i ulični sistemi centralnih područja vojvodanskih gradova'. Od 2005. godine je u zvanju redovnog profesora.

**KLINIKA ZA PLASTIČNU HIRURGIJU****CLINIC FOR PLASTIC SURGERY**

Dorđe Svitlica, Jelena Atanacković Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj:** Tema master rada jeste Klinika za estetsku hirurgiju u Novom Sadu. Pored studije objekta, analize arhitektonskog programa i lokacije, radom je obuhvaćena i analiza primera zdravstvenih ustanova u arhitekturi. Cilj projekta je programsko, funkcionalno i oblikovno osmišljavanje objekta za estetsku hirurgiju, kao arhitektonskog prostora otvorenog prema pacijentima koji će u okviru njega imati zagarantovanu privatnost i udobnost.

**Abstract –** The subject of this thesis is the Plastic Surgery Clinic in Novi Sad. Along the study of the object itself, analysis of the architectural program and site, the work also includes the analysis of examples of different health facilities in architecture. The aim of this project is to find solutions for the program, function and form of the object for Plastic Surgery, as architectural space opened to patients, which will have guaranteed privacy and comfort.

**Ključne reči:** Plastična hirurgija, privatnost, Novi Sad

**1. UVOD**

Plastična hirurgija je deo medicine koji se bavi korekcijom ili obnovom forme ili funkcije čovekovog tela. Reč plastika potiče od grčke reči *plastos* (πλαστος) što znači oblikovati, modelovati, dati oblik. Osnovna podela je na estetsku, rekonstruktivnu plastičnu i hirurgiju opekotina i šake.

Estetska hirurgija se bavi korekcijom estetskih nedostataka i ulepšavanjem ljudskog tela. Osnovna podela je na hirurgiju lica i tela.

Operacije lica su: korekcija nosa, zatezanje gornjih i donjih očnih kapaka, ispravljanje bora, povećanje usana, povećanje brade i jagodica, zatezanje lica i vrata i korekcija ušiju

Operacije tela su: liposukcija, smanjenje i povećanje grudi podizanje grudi, povećanje i podizanje zadnjice, transplatacija kose, korekcija spoljnih genitalija, zatezanje nadlaktica i butina, zatetanje stomaka i lasersko uklanjanje tetovaža i ožiljaka

Rekonstruktivna plastična hirurgija podrazumeva operativne zahvate kako na površini ljudskog tela tako i na dubljim anatomskim strukturama, koje imaju zadatak vraćanje izgubljenih funkcija organa i ekstremiteta, nastalih ili zbog povreda ili kroz stečenu deformaciju, prouzrokovanu različitim bolestima.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković – Jeličić.**

Rekonstruktivna hirurgija podrazumeva:

- bolničko i ambulantno zbrinjavanje povreda svih mekih tkiva glave i vrata, kao i trupa i ekstremiteta, uključujući i promene na šaci
- hirurgiju opekotina
- akutne i hronične povrede perifernog nervnog sistema uz pomoć mikrohirurških tehnika
- rekonstrukcija tumora kože i mekih tkiva kao i raka dojke
- rekonstrukcija kožnih promena različitih etiologija (ili slobodnom transplantacijom kože ili lokalnim pomeranjem tkiva)
- zbrinjavanje dekubitalnih rana kao i hroničnih rana podkolenice
- operativno i konzervativno lečenje ožiljaka
- rekonstrukcija dojke nakon raka dojke

Hirurgija opekotina i šake obuhvata raznolika oboljenja, kako urođenih, tako i stečenih promena anatomije šake i ručnog zgloba (neurgentna hirurgija šake).

Hirurgiju šake najčešće uključuju sledeće dijagnoze:

- Dipitrenova kontraktura (ograničeno pokretanje prstiju)
- Sindrom karpalnog tunela (osećaj utrnutost šake)
- Sindrom Loge de Guyon (oboljenje zgloba palca)
- Hirurgija reumatičnih promena šake i njenih zglobova
- Korekcije kompleksnih povreda šake posle teških povreda i posle primarnog zbrinjavanja u javnim ustanovama i bolnicama, kako koštanog tako i mekog tkiva (tetiva, nerava, krvnih sudova)
- Rekonstrukcija perifernih nerava ekstremiteta
- Urođeni deformiteti ekstremiteta
- Operativno lečenje mišićnih i nervnih oštećenja podlakti

**2. ISTORIJAT****2.1 Drevni Egipat**

Egipćani nisu praktikovali ekstremne oblike plastične hirurgije na živim ljudima, uglavnom su je primenjivali na mrtvima. Ramzesova mumija je hiruški izmenjena tako što su ubacili malu kost i nekoliko semena u nos kako bi osigurali da njegova najistaknutija karakteristika bude prepoznatljiva i u zagrobnom životu. Mumija kraljice Nunjmet je takođe punjena zavojima kojima su ispunjavali obraz i stomak po istom principu kao što to

danas rade moderni plastični hirurzi sa silikonima. Papirus Edvina Smita (Edwin Smith) pokazuje da su egipćani imali tehnike sa kojima su mogli da obavljaju operacija i na živima. Oni to nisu radili zbog verovanja da ljudsko telo ne treba menjati i da ono čak mora ostati isto i u zagrobnom životu to jest prepoznatljivo i nakon smrti.

## 2.2 Drevna Indija

Indijski metod rinoplastike (Rhinoplasty), koji podrazumeva sečenje kože čela i obraza bila je vekovima čuvana tajna. Prvi put zabeležena rekonstruktivna plastična hirurgija na živim bićima se nalazi u drevnim indijskim tekstovima Sanskrit. U njima je opisana proceduta rekonstrukcije nosa i ušiju koje su izgubljene kao kazna za krivična dela ili u borbama.

Hindu hirurg Sushruta je 600 godina p.n.e. u svom tekstu Sushruta Samhita opisao metod „priložen režanj“ što je prvi pisani dokument na ovu temu u istoriji [1]. Postupak podrazumeva rekonstrukciju nosa rezanjem kože obraza ili čela, uvrtnje kože na stranu do odgovarajuće veličine i njeno ušivanje. Da bi se omogućio prolaz vazduha tokom lečenja u nozdrve su umetane dve polirane drvene cevi.

## 2.3 Stari Rim

U prvom veku p.n.e. rimljani takođe vežbaju napredne tehnike plastične hirurgije. U kulturi koja veliča lepotu nagog tela, umetnosti i poezije davao se veliki značaj izgledu ljudskog tela. Jedna od najpopularnijih hiruških procedura je bila obrezivanje genitalija koju je Cornelius Celsus opisao u tekstu „De re medicina“ [1]. Pored operacije obrezivanja on opisuje i smanjenje grudi kod debelog čoveka.

Rimski hirurzi su takođe uklanjali ožiljke pogotovo one sa leđa, koji su bili obeležje sramote jer su predstavljali okretanje leđa Bogu. Intervencije su često radili na telima gladiatora radi uklanjanja povreda stečenih u areni kao i strancima koji su tako pokušavali da se uklope u rimsko društvo.

## 2.4 Srednji vek

Za vreme ere Galena (129-216) plastična hirurgija je uzela maha zbog povećane težnje za perfektnošću ljudskog tela. Galen je primenjivao rinoplastiku na ženama i muškarcima koji su želeli da im se poboljša izgled nosa ili nekog drugog dela tela.

Posle pada Rima 476. Godine mnogi Galenovi medicinski testovi su izgubljeni, od njegovih 600 knjiga ostalo je samo 20 [2]. Iako se spominje da se u srednjem veku vršila neka vrsta hiruških intervencija na zubima, generalno u ovom periodu dolazi do stagnacije u razvitku ove discipline zbog verovanja crkve da se radi paganskim aktivnostima to jest prosipanju krvi što je usmereno protiv Boga.

## 2.5 Renesansa

Galenovi zapisi su ponovo krenuli da vrše uticaj na zapadnu kulturu poznog srednjeg veka. Za kratko vreme plastična hirurgija doživljava preporod mada uglavnom u berbericama. Dva sicilijanska berbera otac i sin koriste višak kože od obraza ili nadlaktice da bi radili intervencije na nosu. Koriste prepoznatljive tehnike iz Indije, to jest rinoplastiku koju smatraju kao poslovnu tajnu i prenose je sa kolena na koleno, otac-sin.

Većina plastičnih hirurga danas smatra italijana Gaspara Taliakoca (Gasparo Tagliacozzi) (1546-1599) kao oca „moderne plastične hirurgije“ i kao prvog autora udžbenika za plastičnu hirurgiju De curtorum chirurgau (1597). Ukazivao je na potrebu za plastičnom hirurgijom zbog čestih tuča i oružanih sukoba kao i zbog epidemije sifilisa. Taliakoci je upotrebljavao kožu nadlaktice koju je posle nekoliko bolnih procedura postavljao kao poklopac na nos.

Indijski zidar 1794. godine u Velikoj Britaniji vrši popravku nosa vozaču stoke koji je odsekao ruku i nos za vreme zarobljeničtva. Britanski hirurzi šire dalje proceduru intervencije na nosu u severne delove gde je interesovanje za zahvate ovog tipa raslo. 1818. godine Karl Ferdinand Grafe (1787-1840) je dao ime ovim intervencijama na ljudskom telu „plastična hirurgija“ [3]. On je kao i Taliakoci bio uverenja da operacije na nosu treba posmatrati kao estetske a ne kao moralno brendiranje grešnika i pokušava da ih prestavi kao slične drugim hiruškim procedurama.

## 2.6 Dva svetska rata i inovacije u hirurgiji

Rat je odigrao značajnu ulogu u istoriji plastične hirurgije. U rovovskim borbama glava i vrat su bili ranjivi, piloti i putnici u novim opasnim avionima su često povređivali lice. Povrede poput razbijene vilice, polomljenog nosa, otvorenih rana na lobanji su ubrzale potrebu za eksperimentisanjem u plastičnoj hirurgiji da bi se one što pre i efikasnije sanirale. Harold Delf Gilles (1882-1860) osniva prvu bolnicu posvećenu rekonstruktivnoj plastičnoj hirurgiji [3].

Uprkos napretku medicine posle prvog svetskog rata još uvek nije bilo standardnih kriterijum u plastičnoj hirurgiji pa predrasude i dalje preovladavaju. To se dešava iz razloga što svaki neobučeni hirurg može da tvrdi da je plastični hirurg i zbog toga su pacijenti često ulazili u ozbiljne komplikacije kao što su amputacije ili u najmanju ruku teški ožiljci. U toku Prvog svetskog rata osnivanjem Američkog udruženja plastičnih hirurga je označijo kraj ovih problema to jest pojave šarlatana. Ova organizacija je pridružena 1931. godine Američkom društvu za plastičnu i rekonstruktivnu hirurgiju ali je 1991. godine preimenovana u Američko društvo plastičnih hirurga da bi se ukazalo na razliku između plastične i rekonstruktivne hirurgije. Konačno je plastična hirurgija je afirmisana kao posebna specijalnost.

Primena plastične hirurgije u Drugom svetskom ratu je doprinela njenom razvoju. Rade se intervencije na udovima, opsežna presađivanaj kože kao i na povećanju znaja o zdravlju tkiva. Posle rata dolazi do razbijanja predrasuda o plastičnoj hirurgiji. Ljudi sve više i lakše donose odluke da se podvrgnu estetskim hiruškim intervencijama pogotovo imućne žene srednjih godina koje su završile sa podizanjem svojih porodica. Do 1960-e plastična hirurgija se u potpunosti integrisala u medicinske ustanove [3]. Tokom tih godina dolazi do porasta popularnosti silikonskih implantata. Mlade devojke sve češće ubrizgavaju tečni silikon u svoje grudi koji se u Prvom svetskom ratu koristio u Japanu koristio kod oboljenja od dečije paralize. Ubrizgavanje tečnog silikona je često imalo neželjene efekte kao što su amputacija grudi zbog infekcije i „viseće grudi“ kad žena dođe u četrdesete godine. Ipak, kasnije dolazi do napretka

uvećanja grudi silikonima tako što se u njih stavljaju implantati u formi silikonskih kesica, pa se time izbegavaju gore navedeni problem.

### 2.7 1990-te godine, nastavak procvata

Silikonskim gelom punjeni implantati su 2006-e godine odobreni od strane FDA (Food and Drug Administration) čime je okončano 14 godina zabrane zbog zdravstvenih problema koje su izazivali. Zbog problema sa pucanjem i propuštanjem implantata FDA ih 1992. godine povlači sa tržišta. Čak i sa ovim korakom unazad plastična hirurgija nastavlja rast sa više od 5000 registrorivanih hirurga širom Amerike. U tome je važnu ulogu odigrao američki predsednik Bil Klinton (Bill Clinton) koji je potpisao zakon koji nalaže osiguravajućim kompanijama da pokriju troškove za žene koje su imale masektomiju. Još uvek se radi na tome da osiguravajuća društva takođe pokriju troškove rekonstruktivne hirurgije za decu.

### 2.8 Plastična hirurgija budućnosti

Tokom svoje istorije plastična hirurgija je oblikovana pod uticajem kulturnih prioriteta i pritisaka koji oslikavaju kompleksnu interakciju između kozmetičke i rekonstruktivne hirurgije. Dok kritičari upozoravaju da plastična hirurgija stvara svet u kome su standardi za lepotu nerealno visoki plastični hirurzi sprovode niz tehnoloških dostignuća koji nastavljaju da pomeraju granice u ovoj oblasti. Otkrivaju nove filtere koji traju duže i nove lasere kojima ubrizgavaju „energiju“ u kožu. Oni takođe istražuju potencijal kloniranja kao metod podmlađivanja tela i faktore koji u materici utiču na rast unutar nje pa da ta saznanja primene na efikasno lečenje rana kod dece i odraslih. Budućnost plastične hirurgije se i dalje razvija sa težnjom da pomogne pacijentima da se osećaju i izgledaju bolje.

## 3. LOKACIJA I URBANI KONTEKST

### 3.1 Novi Sad

Novi Sad je administrativni centar Autonomne Pokrajine Vojvodine i sedište Južno-bačkog okruga, pripada grupi podunavskih gradova.

Grad Novi Sad se prostire na površini od 69.914 ha. Sastoji se iz dve gradske opštine: Gradske opštine Novi Sad i Gradske opštine Petrovaradin.

Novi Sad je, posle Beograda, drugi grad u Srbiji po broju stanovnika. Prema konačnim rezultatima popisa stanovnika iz 2011. godine, na administrativnoj teritoriji grada je živelo 341.625 stanovnika, dok je u samom Novom Sadu živelo 231.798 stanovnika [4].

Grad sa najvećim potencijalom u našoj zemlji, a osnovu njegove snage čine mladi ljudi, budući da je Novi Sad univerzitetski centar sa blizu 50 000 studenata na državnom univerzitetu i nekoliko hiljada studenata na privatnim fakultetima.

### 3.2 Blok oko Lovćenske ulice u Novom Sadu

Područje ograničeno Stražilovskom ulicom na severu, Bulevarom Cara Lazara na istoku, Spens se nalazi na jugu i na zapadu sa Radničkom ulicom. Prostor obuhvaćen

planom ima izuzetno atraktivan položaj budući da se u neposrednom okruženju nalaze sadržaji od značaja za šire gradsko područje (Spens, Univerzitetski kompleks, kompleks pravosudnih organa.)

Prostor predstavlja funkcionalno jedinstvenu celinu koja se sastoji iz ozelenjene, javne blokovske površine uz Bulevar Cara Lazara, namenjene Univerzitetskom kompleksu, te dva bloka uz Lovćensku ulicu, namenjena opštegradskom centru. Jedan blok se formira između ulica Lovćenske, Radničke i Stražilovske, a drugi između ulica Lovćenske i Radničke i saobraćajnice koja služi za pristup garaži Spensa.

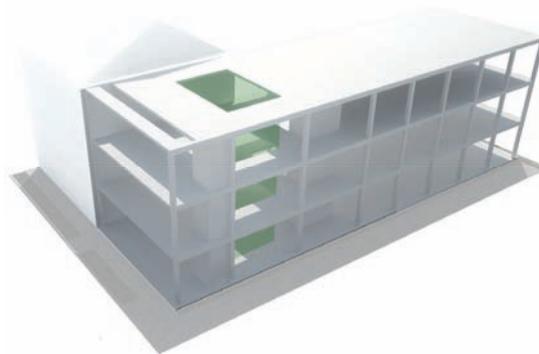
Ukupna bruto površina građevinskog područja obuhvaćena planom je 2.47ha. Neto površina je 1,92ha a ukupna bruto površina izgrađena objektima je 6 900m<sup>2</sup> [4]

## 4. ARHITEKTONSKI KONCEPT

Osnovna ideja je formiranje objekta koji će omogućiti obavljanje funkcionalnih procesa koji se odvijaju na klinici za plastičnu hirurgiju uz zagarantovanu privatnost pacijetata.

Funkcionalna organizacija i njena podela je formirana pod uticajem nivoa privatnosti potrebnog za određeni funkcionalni proces kao i potrebe za direktnom vezom između određenih sadržaja. U okviru podzemne etaže su ostavljeni prostori za energetsko napajanje objekta (geotermalna postrojenja, kotlarnica) kao i ostave za potrošni materijal i otpad. U prizemlju se nalazi obezbeđenje, prijemne prostorije, recepcija, ordinacije i administracija. Na prvom spratu su smeštene sobe za pacijente i prateći sadržaji dok je na trećem spratu operacioni blok.

Funkcionalni procesi su povezani vertikalnim vazдушnim kubusom koji pored ulog povezivanja takođe artikuliše prostor i omogućava dovođenje dodatne količine svetlosti u prostor (*slika 1*).

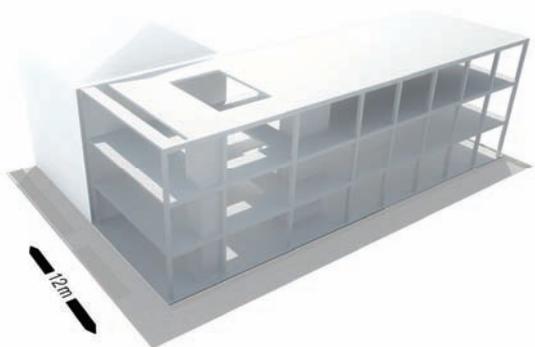


Slika 1. Vertikalni vazdušni prostor

Izbor konstruktivnog sklopa je u ovom slučaju bio veoma bitan iz razloga što medicina iz godine u godinu veoma brzo napreduje pa je nekad potrebno pod tim uticajima vršiti promene u funkciji.

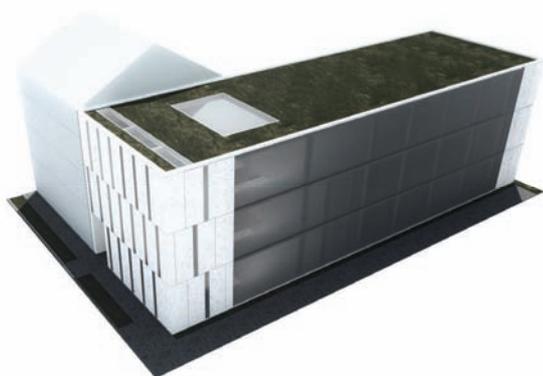
Objekat ima AB prednapregnuti konstruktivni sklop. Ploča raspona 12m se oslanja na grede koje opterećenje

prenose na stubove koji su povezani na temelje samce preko kojih se celo vertikalno opterećenje prenosi na tlo. Ovaj sistem je obezbedio mogućnost slobodnog formiranja osnove to jest funkcije u okviru nje. Takođe ukoliko medicina kroz nekoliko godina nametne neke promene u funkciji pod uticajem novih tehničkih dostignuća one se zahvaljujući ovom konstruktivnom sistemu mogu nesmetano izvršiti (slika 1).



Slika 2. AB prednapregnuti konstruktivni sistem

Fasada objekta je formirana od betonskih ploča u kombinaciji sa staklenim panelima i brisolejima. Ispunu između konstruktivnog sklopa čine sendvič zidovi debljine 30cm posle kojih dolazi čelična podkonstrukcija na kojoj je formirana ventilirajuća fasada (slika 3).



Slika 3. Fasada objekta

- Održivi razvoj

Na objektu su primenjeni pasivni i aktivni elementi održivog razvoja. Otvaranje se vrši ka južnoj strani sveta gde je fasada formirana sa staklenim panelima i brisolejima, ostatak fasade je zatvorenijeg tipa to jest čine je betnoski paneli u kombinaciji sa uskim staklenim otvorima koji formiraju ventilirajuću fasadu. Na ravnom krovu objekta je formiran ekstezivni neprohodan zeleni krov. Snabdevanje objekta energijom se pored gradske mreže vrši i uz pomoć geotermalnih postrojenja.

## 5. ZAKLJUČAK

Formiran je objekat koji svojom funkcijom zadovoljava osnovne potrebe sadržaja plastične hirurgije. Vodilo se računa o tome da medicina iz godine u godinu napreduje i da se prostor pod tim uticajima mora menjati pa je u skladu sa tim odabran odgovarajući konstruktivni sistem koji će te promene omogućiti. S obzirom na to da se svet već sad suočava sa nedostatkom energije a to će posebno biti izraženo u budućnosti na objektu su primenjeni pasivni i aktivni elementi održivog razvoja. Estetika to jest spoljasni izgled je projektovan tako da bude neutralan, sveden i jednostavne forme s osnovnim ciljem zaštite privatnosti korisnika.

## 6. LITERATURA

- [1] DiBacco Thomas. "Plastic Surgeries Earliest Cases Date to Ancient Egypt, India." 1994.
- [2] Backstein R, i A. Hinke. "War and Medicine: The Origins of Plastic Surgery." University Toronto Medical Journal. 2005.
- [3] Gilman, Sander L. Making the Body Beautiful: A Cultural History of Aesthetic Surgery. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1999.
- [4] www.novisad.rs (12.11.2013.)
- [5] www.nsurbanizam.rs (14.11.2013.)

### Kratka biografija:



**Dorđe Svitlica** rođen je u Novom Sadu 1988. godine. Diplomirao Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad odbranio je 2012. godine na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma – Arhitektonsko projektovanje.



**Dr Jelena Atanacković Jeličić** rođena je u Novom Sadu 1977.godine. Diplomirala na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde je i magistrirala 2005 godine. Doktorsku disertaciju pod naslovom „Razvoj i transformacije arhitekture školskih zgrada u Vojvodini od 18. veka do 2005. godine“ odbranila je u maju 2007. godine na istom fakultetu.

**PROJEKAT OSNOVNE ŠKOLE NA NOVOM BEOGRADU  
THE PROJECT OF PRIMARY SCHOOL IN BELGRADE**Milica Rabrenović, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – *Projekat osnovne škole na Novom Beogradu ima za cilj da deci kao najznačajnijoj grupi obezbedi inovativnu, održivu i funkcionalnu školsku zgradu. Ideja jeste da se uz pomoć savremenih i zdravih materijala, kao i najnovijih tehnologija stvori prostor koji će se u potpunosti prilagoditi potrebama svakog deteta i omogućiti im uspešno i zdravo odrastanje. Pored školske zgrade potrebno je omogućiti i zdravu prirodnu okolinu, sa puno zelenila i slobodnih površina gde će njeni korisnici od samog početka svog odrastanja pored intelektualnih sposobnosti, biti u mogućnosti za razvijanjem i motorike.*

**Abstract** – *The purpose of the project of primary school in the New Belgrade is to provide an innovative, sustainable and functional school building for children who are the most important group of users. The main idea was to build a space with use of modern and healthy materials which will suit the all needs of every child and also their successful schooling. At the same time, it is necessary to make pleasant environment, with lot of greenery and open spaces where it's users, from the start of their growing, could develop not only intellectual abilities, but also physical.*

**Cljučne reči:** *škola, deca, razredna jedinica, odrastanje, vaspitanje, obrazovanje, održivi razvoj, savremeni materijali, zdravi materijali.*

**1. UVOD**

Vaspitanje je jedan od osnovnih uslova društvenog života i kontinuiranog razvoja društva. Svako organizaciono društvo poklanja izuzetnu pažnju vaspitnoj delatnosti a samim tim razvoju školskog sistema i škola kao jednog od najvažnijih činioca institucionalizovanog vaspitanja.

Škola kao institucija proizišla je iz čovekovih potreba i iz sveta rada. Ona pokriva najduže razdoblje organizovanog vaspitanja i obrazovanja ličnosti u toku života. U njoj se provodi period detinjstva i mladosti i kroz nju prolaze u različitom trajanju svi pripadnici svake nove generacije.

Škola je značajna naročito zbog toga što organizuje vaspitanje dece i mladih upravo u period njihovog najintenzivnijeg razvoja.

To je period života kada se najviše može uticati na razvoj čoveka. Škola je institucija koja preuzime dnevnu brigu o detetu tako da ona predstavlja jedan od najvažnijih faktora u vaspitanju dece.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković-Jeličić, docent.**

Iz toga proizilazi da arhitektura iprojektovanje školskih zgrada imaju veliku ulogu. Samim tim treba težiti da savremenom arhitekturom, oblikovanjem i dobrom organizacijom prostora na kvalitetnom i visokom nivou u mnogome utiče na bolji radi i ljubav deteta prema školi kao instituciji. Rezime svega jeste da su pedagoški kao i arhitektonski utiacji u okviru školskog vaspitanja i školske zgrade podjednako važni u obrazovanju i razvoju svakog deteta

**2. KRATKA ISTORIJA ŠKOLA U EVROPI**

Reč škola prvo se javlja u staroj Grčkoj i označavalo je dokolicu. Prvi podaci o školi potiču iz 3. milenijuma p.n.e. i to kod Egipćana. Umno obrazovanje kod Egipćana u starom veku nalazio se u rukama sveštenika i negovao se u hramovima. U Sparti deca i mladići od 7 do 18 godina vaspitavali su se u državnim ustanovama i to najčesće u vojnoj obuci. Dok su mladići od 18 do 20 godina pripremali isključivo vojnički u. grupama efeba. U Atini u veku p.n.e. narod se uzdigao na visok stepen kulturnog i ekonomskog razvoja i postavio novi karakter vaspitanja. Cilj vaspitanja u Atini jeste bio postizanje duševne i telesne lepote koje su bile u harmoničnom odnosu. U Antičkom Rimu u periodu razvijanja države deca su se školovala pod nadzorom svojih očeva. Godine 1450 p.n.e. obrazuju se privatne škole pod vedrim nebom u kojima se učilo: čitanje, pisanje i računanje. U prvom veku nove ere u okviru većih biblioteka formirale su se grupe koje su se bavile izučavanjem knjiga i to je predstavljalo početak viših škola. Sa pojavom hrišćanstva kao i raspadanjem robovlasničkog društva Rimska škola polako izumire i dolazi do velikih promena u samom obrazovanju. U srednjem veku vaspitanje se sprovodilo u crkvenim školama i feudalno vaspitanje.

U okviru manastira obrazuju se manastirske škole u kojim se izučava bogoslovija i sedam slobodnih veština. Ove veštine su se delile u dve grupe i to su „trivium“ koji je podrazumevao gramatiku, dijalektiku i retoriku, dok je druga grupa bila „quadrvium“ koji je podrazumevao muziku, aritmiku, geometriju i astronomiju. U 16- om veku školstvo se koristi kao propaganda novog učenja u veri.

Cilj ovih reformi jeste da se ujedine različiti slojevi društva ali i da se probudi briga za probleme koji su postojali u vaspitanju.

U tom perodu se tražilo da se otvore muške i ženske škole i da se sprovodi opšte obrazovanje. U novom veku dolazi nova društvena snaga, buržoazija sa kojom se razvija kapitalizam i počinje da deluje na školstvo, različito u zavisnosti od politike države Evrope.

### 3. ŠKOLE U SRBIJI

U Srbiji sedište kulture i obrazovanja bilo je u manastirima i crkvama. U manjim mestima i selima decu su sticali znanje od svojih roditelja kroz vaspitanje i rad, ali isto tako negovanjem tradicije i očuvanjem predanja. Dok su deca bogatijih građana svoje obrazovanje sticali na dvorovima vlastele. U prvobitnim školama đaci su jedva sticali malo znanja iz čitanja i pisanja. A školske zgrade su bile male stambene jedinice od čerpića u kojima su sveštenici i kasnije učitelji i živeli. Sa dolaskom turske vlasti ovaj tip školskih zgrada je nestao [1]. Pojavljuju se narodne škole kao i u većini Evropskih gradova koje su bile rasprostranjene po skoro svim varošicama i nekim selima.

Beograd je glavni grad Srbije, ali i najveći kulturno - prosvetni i naučni centar. U Beogradu su u to vreme bile najznačajnije kulturne i naučne institucije kao što su: bogoslovija, gimnazija, viša zenska škola kao i velika škola. Što se tiče osnovnih škola, u Beogradu su najbolje i sa najvećim brojem učenika školske zgrade bile na opštinama Terazija, Opštini Palilula, Vračar i škola kod Bele crkve.

Danas u Beogradu koji ima 17 gradskih opština i preko 3 miliona stanovnika, samim tim je i veliki broj edukativnih i obrazovnih ustanova. U Beogradu ima oko 200 osnovnih škola s tim da neke od njih u svom sastavu imaju i predškolske ustanove. Novi Beograd kao najveća opština u Beogradu sa preko 200 hiljada stanovnika ima preko 50 zgrada osnovnog obrazovanja [2,3]. Većina škola u Srbiji nosi imena velikih srpskih umetnika, naučnika, i uglednih ljudi koji su doprineli obrazovnom razvoju Srbije i obeležili vremenski period u kome su živeli. Na ovaj način oni su nastavili da žive.

### 4. PODELA ŠKOLA PREMA PEDAGOŠKIM METODAMA

#### 1. Tradicionalna škola

Kako se navodi u pedagoškom rečniku prema osnovnim karakteristikama pedagoške metode tradicionalnu školu čine razredno-časovni sistemi i frontalni oblik nastave.

#### 2. Nova škola

Nova škola je naziv za predloge novih didaktičkih sistema i inovacije u nastavi. Neki od tih sistema ostali su na nivou teoretskih rasprava ili pojedinačnih eksperimenata, neki su imali širu primenu i značajan uticaj na razvoj pedagoške nauke ali se i danas primenjuje u školskom sistemu.

### 5. SISTEMI ŠKOLSKIH ZGRADA

Sistematizacija ne predstavlja definitivno određenu klasifikaciju različitih sistema školskih zgrada. Svrha ovakve sistematizacije je u tome da se na ovaj način prikaže razvojni put za period od pre nekih sto godina iz koga se može videti kako su nastali i kako su se razvijali pojedini oblici školskih zgrada, kao i to, na koji način su vršeni uticaji na njih [3,4].

Raznovrsnost i različitost u rešenjima školskih zgrada nije posledica raznolikog programa i sistema školovanja u pojedinim zemljama, već se ona ispoljava kao posledica vrlo različitog postavljanja težišta na pojedine probleme, na taj način se obraća pažnja na to kako se sama školska

zgrada povezuje sa prirodom, isto tako se rešavaju ekonomski i urbanistički problemi, kao i način na koji se objekat postavlja što utiče na provetranje, osvetljenje i zaštitu od buke istih. Sistemi koji se javljaju su: 1. Holski sistem 2. Hodnički sistem 3. Slobodni sistem 4. Sistem slobodnih paviljona.

### 6. UČIONICA KAO RAZREDNA JEDINICA

Učionica predstavlja modul i polazno sredstvo kada se kreće projektovanje školske zgrade. Prilikom projektovanja školske zgrade treba se voditi računa o svim parametrima kao i o svemu onom što utiče na razvoj i rad dece. Sam oblik, orijentacija, boje i okruženje školskog objekta imaju veliki uticaj na raspoloženje, volju i koristan rad učenika. To su faktori koji imaju blisku vezu sa istima. Kao i samo oblikovanje škole, unutrašnji prostor ima veliki uticaj na decu. S obzirom da što povoljnije osvetljenje, orijentacija, boje kao i dobar rad imaju pozitivan rezultat kod dece koja se prilagođavaju i rade na svom obrazovanju. Prvo i osnovno pravilo koje važi prilikom projektovanja dobre učionice tj. prostora za rad jesu svi uslovi za pravilno izvođenje grupne nastave. To treba da bude prostor dovoljne veličine sa pokretnim nameštajem prikladnih dimenzija i dobrim osvetljenjem.

### 7. ARHITEKTONSKO – PEJZAŽNA ORGANIZACIJA ŠKOLSKOG KOMPLEKSA

Po normativima veličina školskog kompleksa treba da bude 25-30 m kvadratnih po učeniku, uzevši u obzir samo jednu smenu. U tkivu blokovske izgradnje površina po učeniku može da bude 10-15 metara ali nikako ne sme da bude manji od 6m. Za rešenje dobre organizacije prostora bitno je da pojedine namene ne dođu u koaliciju jedna sa drugom, a one mirnije površine budu postavljene što bliže učionicama a delovi za sport i fiskulturu budu postavljeni na bučnijim delovima i što dalje od učionica. Naj češći vid resavanja školskog kompleksa jeste miks stil tj. kombinaciju arhitektonskog i pejzažnog stila.

Osnovne površine koje se projektom uređenja obrađaju bile su: školsko dvorište, otvorene površine za fizičko, ekonomsko dvorište, školski vrt, i slobodne zelene površine.

### 8. LOKACIJA NA NOVOM BEOGRADU

Urbanistički koncept izgradnje Novog Beograda jeste formiranje manjih stambenih celina tj. blokova koji će biti zasebne jedinice koje mogu da funkcionišu same za sebe, u okviru svoje namene to su uglavnom stambeni blokovi koji imaju delove namenjene poslovnoj nameni.

Lokacija na kojoj se planira izgradnja projekta osnovne škole jeste Novi Beograd, blok 30. Blok 30 je stambeni blok u čijem središnjem delu je smeštena parcela oivičena ulicama I reda. Sa severne strane to je bul. Mihajla Pupina, sa južne strane bulevar Zorana Đinđića, sa zapadne strane ograničena je bulevarom Umetnosti dok je sa istočne strane to bulevar Španskih boraca.

Pogodnosti parcele su te što zadovoljava parametre koji su potrebni za izgradnju planiranog programa. Prilikom gradnje školske zgrade treba se voditi računa o samom položaju parcele i objektima u okolini. Školski objekat se uglavnom postavlja u stambenom bloku zbog dece koja žive u njemu. Dobro je da ovaj centar kao i prostor koji ga okružuje a čija je uloga razvoj i edukaciju dece bude

poznat i blizak deci, jer to pozitivno utice na njihov rad. Prednost lokacije jeste da se školska zgrada smesti u središnjem ušuškanom delu nekog stambenog kompleksa, da bude sklonjen od glavnih saobraćajnica i okružen ulicama minimalnog saobraćajnog inteziteta. To je ono što utiče na bezbednost dece ali i to da su deca zaštićena od zaganjenja i buke koje proizvode saobraćajna vozila. Pored saobraćaja, pogodnost odabrane parcele posle izgradnje objekta treba da bude posedovanje i sačuvanje maksimalne kvadrature zelenih površina kao i zelenila I i II reda koji takođe utiču na smanjenje buke i zagađenosti. Pored toga zelene površine uticu na bolji i zdraviji rad i boravak dece u ovakvim sredinama.

Planirani novoprojektovani objekat je predviđen da se postavi tako da zauzima 50 % parcele i to njen obod a da se unutrašnji deo ostavi ozeljenjen i da se izgradnjom ne naruši već prisutni prirodni resurs.



Slika 1. Šira situacija sa odabranom lokacijom

## 9. KONCEPTUALNO REŠENJE

Prilikom smišljanja konceptualnog rešenja prvenstveno se posmatrao kontekst same lokacije. Oblikovanje okolnih objekata jeste pravilno i jednostavne arhitektonske forme. Kvadrat koji se naizmenično postavljao na lokaciji diktirao je oblik okolnih objekata ali isto tako je diktirao i objekat novoprojektovane školske zgrade.

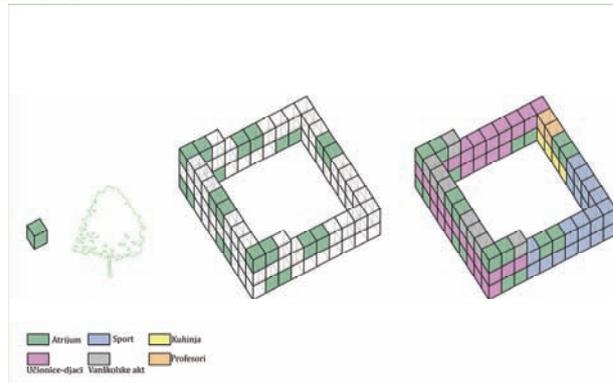
Modelovanjem objekta ideja je bila da se objekat isprojektuje tako da učionica koja diktira položaj samog objekta, ima najpovoljniju orijentaciju. To dovodi do toga da funkcija diktira oblikovanje i položaj zgrade. Konceptualno rešenje je krenulo od kvadratnih osnova koje su figurativno predstavljale jednu razrednu jedinicu i iste su se postavljale na obod parcele koja je okrenuta ka jugo istoku i jugo zapadu koji se smatra najpovoljnim za učionice. Takva orijentacija je povoljna zbog dobrog i ravnomernog osvetljenja ali i dobre ventilacije. Posle određivanja položaja razrednih jedinica koje su se postavljale po koridorskom sistemu, ostali potrebni sadržaj se nadovezivao i formirao oblik.

Oblik objekta diktira parcela, i on je predstavljen u vidu kocke sa slobodnim unutrašnjim delom. Ideja za oblikovane je bilo da se na jedan način poveže objekat sa okolinom sa druge strane da se unutar njega dobije intiman i slobodan prostor za decu na otvorenom. Funkcionalno rešenje je rešeno tako da se glavnim korisnicima tj. deci omogućiti što komotniji i lakši pristup svim prostorijama i sadržajima koji se koriste. Prizemlje objekta predviđeno je u najvećoj meri za korišćenje najmlađe dece. Stoga su učionice za decu od 1 do 4 razreda smestene na prizemnoj etazi sa povoljnom

orijentacijom koji imaju direktnu vezu sa trepezarijom i unutrašnjim dvorištem.

Pored prostora za najmlađe u prizemlju su smeštene i prostorije za sport i rekreaciju koji ima direktnu vezu sa spoljnim terenima i prostora za sport na otvorenom. Prva etaža je predviđena za učionice za đake starijeg uzrasta 5 do 8 razreda sa svim potrebnim sadržajem kao i prostori za profesore.

Poslednja ili druga etaža predviđena je za vanškolske aktivnosti čiji je pristup omogućen đacima u vreme škole i nakon ravršetka nastave.



Slika 2. Konceptualni prikaz objekta u izometriji

Uloga atrijuma unutar objekta na nižim etažama imaju ulogu pored prostora za odmor i unosa zelenila unutar objekata, takođe i prolaz između različitih delova objekta. Atrijumi na poslednjoj etaži imaju ulogu otvorenih terasa i zelenih krovova koji se u zimskom periodu zatvaraju a u letnjem su pogodni za nastavu na otvorenom.



Slika 3. Unutrašnje školsko dvorište

Koncept dvorišta jeste da se sam unutrašnji prostor konceptualno podeli na dva dela. Jedan deo koji se nalazi bliže sportskim salama i bazenu, predviđen za sport. Dok se drugi deo prdviđen za odmor i razonodu njenih korisnika. Ovakvim oblikovanjem objekta dvorište je stvorilo jednu bezbednu i zdravu sredinu. Ubacivanjem zelenila osvežen je deo i omogućen je prijatan boravaka dece u njemu.

Što se tiče fasade, ona je predstavljen kao „kuća sa dva lica“. Sa ulične strane na kojoj su postavljene učionice koje su i diktirale spoljašnju fasadu korišćeno je staklo kao glavni i najraspostavljeniji materijal. Spoljne fasade su zahtevale najveću osvetljenost i prodor prirodne svetlosti. Završna obrada fasade je zid zavesa od dvostrukog niskoemisionog stakla koje svojom transparentnošću omogućava maksimalnu upotrebu dnevnog

svetla. Pošto je ovo staklo, ima ulogu i transparentne izolacije svakako jeste jedan od vidova održivosti i uštede. Vertikalna podela na staklu u vidu aluminijumskih traka se javlja na 70 cm i središnji deo je pokretljiv i predstavlja prozor čije su dim. 70 \* 140 cm. Zastori na spoljašnjoj fasadi su predstavljeni u vidu platnenih roletni bele natur boje, koje se uz pomoć mehanizma ravnomerno spuštaju od vrha do dna prostorije.



Slika 4. Prikaz spoljašnje fasade



Slika 5. Prikaz unutrašnje fasade sa školskim dvorištem

Na delovima fasade gde izlaze sanitarni čvorovi ili prostorije kojima nije potrebno prirodno osvetljenje, postavljeni su paneli od lakog betona. Paneli su dim. 70 \* 140 cm i prate oblik i postavku aluminijumske podela na staklu.

Paneli su u natur sivoj boji različito iznijansirani i rustično obrađeni. Na nekim delovima su pokretljivi radi ventilacije i manje količine prirodnog osvetljenja.

Unutrašnja fasada je rešena tako da se celom dužinom postavlja duplo termoizolaciono staklo koje je pokretljivo i može se otvoriti celom dužinom dela fasade. Preko fasadnog stakla postavljeni su paneli od aluminijuma koji se otvaraju sistemom „harmonika vrata“.

Paneli su bele boje i polutransparentni su. Rupičasti paneli mogu biti u potpunosti otvoreni i omogućiti maksimalni prodor prirodnog osvetljenja.

Isto tako kada su zatvoreni predstavljaju zaštitu od sunca i imaju ulogu da prodiranjem svetlosti kroz njih prave zanimljivu atmosferu unutar dugačkih hodnika koji se prostiru duž cele unutrašnje strane.

## 10. ODRŽIVA ARHITEKTURA I TEHNOLOGIJA GRAĐENJA

Cilj održivog razvoja jeste ustvari da se zadovolje potrebe sadašnjosti, ali isto tako da se unapredi i ne ugrozi budućnost narednih generacija. Podsticanjem održivog razvoja unapređuje se društveni, kulturni i politički napredak, stvaraju se jednaka prava za kvalitetnijim životom kako pojedinca tako i cele zajednice, i još jedna pozitivna stvar jeste to što se isključuje socijalni, ekonomski i politički vid diskriminacije. Prilikom projektovanja poštovani su i korišćeni prirodni materijali i ekološke tehnologije građenja i to je ono što je ovu školu učinilo održivom.

## 11. ZAKLJUČAK

Pažljivim projektovanjem, odabirom lokacije, materijala i tehnike građenja dolazi se do kvalitetnog i dobrog rešenja izabranog programa. Projektovanjem školske zgrade vodilo se računa o svim parametrima unutrašnjim i spoljašnjim, koji su mogli indirektno ili direktno da utiču na ciljnu grupu. Sve se radi u cilju da se omoguće što bolji uslovi, kao i ambijent za rad deteta koje se u osnovnoj školi počinje intelektualno i fizički razvijati. Za svakog čoveka školsko doba predstavlja značajan deo odrastanja i razvoja. Stoga pored zdravog okruženja i pedagoškog pristupa, arhitektonsko oblikovanje, boje i različiti prostori mogu pozitivno ili negativno da utiču na psihi i ponašanje sve dece. U skladu sa tim u novoprojektovanoj zgradi osnovne škole vodilo se računa u velikoj meri o svim aspektima kako bi se obezbedila jedna inovativna, prilagodljiva i dopadljiva školska zgrada.

## 12. LITERATURA:

- [1] M. Baylon, Školske zgrade, Građevinska knjiga, Beograd, (1958).
- [2] B. Aksenijević, Škole u Beogradu pre sto godina, Pedagoški muzej, Beograd, (1967).
- [3] Z. Bajbutović, Arhitektura školske zgrade, Svjetlost, Sarajevo, (1985)
- [4] E. Nojfert, Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, (2004)

## Kratka biografija:



**Milica Rabrenović** rođena je u Beogradu 1987. godine. Master rad brani 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Arhitektonsko projektovanje.



**Jelena Atanacković-Jeličić** rođena je 1977. godine. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2007. godine i profesor je na ovom fakultetu.

**AUTOBUSKA STANICA U ZRENJANINU****BUS TERMINAL IN ZRENJANIN**Dajana Arnautović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Tema ovog rada jeste idejno arhitektonsko – urbanističko rešenje autobuske stanice u Zrenjaninu. Na lokaciji postojeće autobuske stanice, potrebno je isprojektovati stanicu koja funkcionalno ispunjava zahteve korisnika i koja će estetski biti novi pečat grada. Takođe, autobuska stanica poseduje i tržišni centar koji će joj ujedno omogućiti finansijsko održavanje zbog veće posećenosti ljudi i izdavanja lokala i ispuniti još jednu potrebu građana, s obzirom da ne postoji tržišni centar na zatvorenom u Zrenjaninu.

**Abstract** – Theme of this project is preliminary architectural and urban design of bus terminal in Zrenjanin. On location of existing bus terminal it is necessary to design terminal which suits the needs of its users and that aesthetically will be new brand of the city. Also, design contains shopping mall which will provide financial maintenance for bus terminal because bigger amount of people will be using station and renting premises. Citizens will be pleased because there is no other shopping mall in Zrenjanin.

**Ključne reči:** Arhitektura, autobus, stanica

**1. UVOD**

Arhitektura je prirodan čin gradnje i ima potrebu za sopstvenim jezikom izražavanja. Estetika, funkcionalnost i prostor su jednako bitni aspekti koji se integrišu u jedan projekat. Estetika predstavlja suštinsku vrednost arhitekture, funkcionalizam izdvaja arhitekturu iz oblasti skulpture i čisto likovne umetnosti.

Razvoj tehnologije ima veliki uticaj na sve aspekte kulturnog života. Dolazi do naglog i velikog razvoja gradova, saobraćajnica što samo po sebi utiče na sve veće potrebe i zahteve građana.

U javnim objektima danas nije dovoljno obebediti samo one osnovne uslove za udoban boravak ljudi. Razvoj saobraćaja i saobraćajnih sredstava omogućava udobno i bezbedno putovanje ljudi pa je zapažen i razvoj turizma i sve više ljudi danas koristi javni prevoz.

**2. OPŠTINA ZRENJANIN**

Zrenjanin je najveći grad srpskog dela Banata i njegov je politički, privredni, kulturni i sportski centar. Zrenjanin je, po površini teritorije koja mu administrativno pripada (1326 km<sup>2</sup>), najveći grad u Autonomnoj pokrajini Vojvodini i drugi u Republici Srbiji, a u njemu živi oko 140 hiljada stanovnika i više od 20 nacija. Razvija se s tradicijom dugom gotovo sedam vekova, jer se kao nase-

lje pod imenom Bečkerek po prvi put u istorijskim spisima pominje još 1326. godine. Danas važi za jedan od najatraktivnijih gradova za investiranje u Srbiji.

**2.1. Položaj Zrenjanina u Srbiji**

Zrenjanin je od glavnog grada Srbije, Beograda, udaljen 75 kilometara, a od glavnog grada Autonomne pokrajine Vojvodine, Novog Sada, 50 kilometara, koliko su udaljene i sadašnje granice Evropske unije (Rumunija). Ovakav položaj čini Zrenjanin izuzetno važnim tranzicionim centrom i potencijalnim resursom na pravcu sever – jug i istok – zapad.

**2.2. Saobraćajni položaj grada Zrenjanina**

Grad čini gradsko sedište Zrenjanin sa 22 naseljena mesta. Grad Zrenjanin graniči se sa opštinama Kikinda (na severu), Žitište i Sečanj (na istoku), Opovo i Kovačica (na jugoistoku), beogradskom gradskom opštinom Palilula (na jugu), Titel i Žabalj (na zapadu) i Novi Bečej (na severozapadu).

U saobraćajnom pogledu Zrenjanin ima dobar položaj i dobru saobraćajnu vezu sa ostalim delovima države i susednim državama.

Ulice su formirane u skladu sa meandriranjem Begeja, specifičnim položajem grada, naseljavanjem i međusobnim povezivanjem naselja.

Značajni putni pravci :

- magistralni put Zrenjanin – Novi Sad
- put Zrenjanin – Kikinda i prema dva granična prelaza za Mađarsku, granični prlaz Horgoš i Kelebija
- put Zrenjanin - Srpska Crnja i granični prelaz za Rumuniju
- put Zrenjanin - Vršac
- magistralni put Zrenjanin - Beograd
- mnogi lokalni putevi za naseljena mesta opštine Zrenjanin i Srednjebanatska naseljena mesta

**3. JAVNI SAOBRAĆAJ**

Javni prevoz je zajednički prevoz putnika, servis koji je na raspolaganju za korišćenje od strane javnosti, za razliku od režima kao što su taksi vozila, iznajmljivanje automobila ili autobusa koji se ne dele među strancima bez privatnih aranžmana.

Javni vid transporta uključuje autobuse, trolejbuse, tramvaje i vozove, metro i trajekte. Javni prevoz između gradova najčešće se odvija avionima, autobusima i međugradskom železnicom. Brze železničke mreže su razvijene u mnogim delovima sveta.

Javni gradski prevoz može se obezbediti od strane jednog ili više privatnih transportnih operatera ili tranzita vlasti.

Usluge javnog prevoza se obično finansiraju iz vladine subvencije i naplaćuju uslugu vožnje, kartu svakom putniku.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković – Jeličić.**

### 3.1 Javni saobraćaj u Zrenjaninu

Javni prevoz putnika u Zrenjaninu vrši prevoznik Net bus doo. Prevoz se obavlja gradskim, prigradskim i međugradskim autobuskim linijama. Poseduju 170 vozila, dnevno se evidentira 220 polazaka svih prevoznika. Dnevno izdaje 1500 putnih karata.

### 4. AUTOBUSKE STANICE

Organizovane površine gde putovanja autobusom počinju ili se završavaju, mesta gde se obavlja kontakt između putnika, sa jedne strane, i transportnih sredstava, sa druge strane, odnosno mesta gde se zadovoljavaju različite potrebe korisnika nazivaju se autobuske stanice.

Cilj izgradnje autobuske stanice jeste da se na jednom mestu ponudi organizovana i kvalitetna usluga korisnicima autobuske stanice, a to su: putnici u dolasku, putnici u odlasku, putnici u tranzitu, zatim pratioci i posetioci, zaposleni u autobuskoj stanici i osoblje autobusa. Posmatrajući zahteve koji se postavljaju u funkcionisanju autobuske stanice, ona treba da se sastoji iz tri prostorne celine.

1. stanični predprostor – prostor na kome se zadovoljavaju zahtevi korisnika vezani za prijem ili otpremu korisnika u grad ili iz grada. Prostor mora omogućiti uslove za sve vidove kretanja, kako pešačke tako i vozilima javnog i privatnog prevoza. Pešački i kolski saobraćajni pravci moraju obezbediti efikasan i brz pristup kako korisnika tako i vozila.

2. putnička zgrada – prostor koji obezbeđuje prijem putnika i drugih korisnika autobuske stanice, prijem sa staničnog predpostora i otpremu ka autobuskom prostoru. uvek je orijentisana prema onom delu grada iz koga dolazi najveći deo korisnika (po pravilu to je centar grada). U elementarne, tehnološki neophodne sadržaje zgrade spadaju prostori koji obezbeđuju usluge prodaje karata, izdavanje informacija, prijem i otpremu garderobe i toaleti.

U skladu sa potrebama korisnika mogu se pojaviti prateći sadržaji iz oblasti ugostiteljstva, trgovine, usluge i zabave. Svi ovi sadržaji najčešće su povezani preko dominantnog prostora u putničkoj zgradi –hola, čija mnogostruka funkcija zahteva pažljiv pristup u dimenzionisanju i prostornoj organizaciji kako bi se omogućilo ostvarenje istih.

3. autobuski prostor – realizuju se zahtevi za prijem i otpremu putnika i autobusa. Mesto susreta vozila i putnika su peroni čija je funkcija iskrcavanje i ukrcavanje putnika i prtljaga.

Sastoje se iz dva dela: autobuskog i pešačkog- autobuski deo je prostor za manevrisanje preko kojeg vozila stupaju na perone, dok je pešački deo izdignut i neposredno povezan sa putničkom zgradom.

Usled različitih potreba korisnika mogu se razlikovati dolazni i odlazni peroni. Za vreme između dva polaska autobusi se smeštaju na prostoru koji je predviđen za mirovanje, parking.

Nesmetano funkcionisanje autobuskog prostora ostvaruje se preko saobraćajnica koje sa jedne strane povezuju segmente unutar njega, dok sa druge strane predstavljaju vezu sa vanjskim saobraćajem.

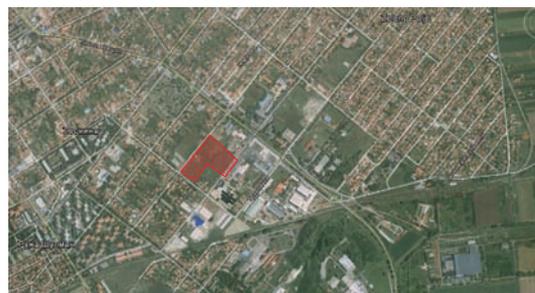
### 5. URBANISTIČKA ANALIZA (POSTOJEĆE STANJE)

#### 5.1. Lokacija

Postojeća autobuska stanica „Net Bus“ doo nalazi se na samom izlazu iz grada: put Beograd – Zrenjanin, u Beogradskoj ulici, između ulica Pere Dobrinović i Travničke (Slika 1. *Satelitski prikaz lokacije*).

Glavni magistralni put je povezuje sa centrom grada. Kao što je već rečeno, lokacija je povoljna i zadržava se i za novi projekat jer je:

- dobro povezana sa centrom grada i ostalim delovima grada.
- nalazi se na glavnom putu koji vodi do svih bitnih putnih pravaca – sela, gradova i do graničnih prelaza
- udaljena je od jednoporođičnog i vešeporođičnog stanovanja i samim tim ne stvara buku stanovnicima.



Slika 1. *Satelitski prikaz lokacije*

#### 5.2. Namena objekata i površina

Okolni blokovi su pretežno mešovite i poslovne namene. U bližem okruženju nalazi se kompleks NIS kompanije, saobraćajna policija, vatrogasna stanica, Roda megamarket, razne hale sa veleprodajom, radionice i jednoporođično stanovanje. U nedostatku parkinga, zelena površina i pešačke staze preko puta autobuske postojeće stanice služe za parkiranje. U ovaj deo grada niko ne zalazi ukoliko tu ne radi ili živi u stambenim blokovima u okolini. Može se reći da je ovaj deo grada postepeni ulazak u industrijsku zonu koja se nalazi na Beogradskom putu posle nadvožnjaka.

### 6. IDEJNO REŠENJE AUTOBUSKE STANICE

#### 6.1. Forma / koncept

Funkcija i forma nastaju jedan iz druge kao rezultat razmišljanja i analiziranja svih uticajnih faktora, a krajnji rezultat treba da bude dobra arhitektura.

Uticajni faktori, pored lokacije, tipologije...su i lični senzibilitet, doživljaj prostora, vremena i lični odnos prema zadatku, ili u ovom slučaju, odabranoj temi.

Projektovanju prilazimo kroz istraživanje nivoa – društvenih, materijalnih, tipoloških, istorijskih, kontekstualnih, i reagujemo na konkretna ograničenja, uslove i vreme u kom projektujemo. Cilj je stvoriti projekat koji će da traje zauvek, koji će biti odraz našeg vremena, a funkcionisaće i prilagođavati se budućnosti.

Kao što je već pomenuto, funkcija i forma nastaju jedna iz druge. Tome svedoči ovaj objekat kome je najbitnija prevashodno funkcija, odnosno kretanje njegovih korisnika. S obzirom na frekventnost mora se voditi računa o omogućavanju nesmetanog kretanja svih korisnika različitih namera.

Kada govorimo o autobuskoj stanici govorimo o ustanovi javnog karaktera. Njena osnovna funkcija je da obezbedi putnicima siguran dolazak ili odlazak iz grada. Dakle, u njoj se niko ne zadržava i niko sem putnika je ne posećuje.

Ovaj projekat nudi objekat mešovite namene, autobusku stanicu i tržni centar. Time bi autobuska stanica imala život i kad nema putnika, stalne posetioce, a možda bi se i neki putnici, koji bi tuda inače samo prošli, zadržali. Pored toga što Zrenjanin nema drugi zatvoreni tržni centar, ovaj objekat bi zadovoljio tu potrebu i samim tim i omogućio održavanje stanice izdavanjem lokala a i povećanom potrošnjom posetilaca kao i putnika. U Zrenjaninu postoje usputne stanice kad se ide prema selima ili Novom Sadu, pa ljudi i koji su u blizini autobuske stanice, radije idu na usputne stanice jer ova postojeća nije funkcionalna i neugledna je.

Nova autobuska stanica treba da vrati sjaj u ovaj pomalo uspavani grad, da okupi ljude na jedno mesto, stvori žamor koji je preko potreban Zrenjaninu i samim tim, napravi lep doček putnicima koji se prvi put susreću sa ovim gradom.

Koncept ove autobuske stanice je susret. Autobuska stanica je mesto susreta ljudi koji dolaze i ljudi koji dolaze. Mesto susreta ljudi koji ispraćaju sa ljudima koji čekaju nekog. Susret ljudi sa objektom, a kroz objekat, prvi susret putnika sa gradom.

Kao najbolji prikaz koncepta, susreta, u osnovi se pojavljuje raskrsnica. Nju vodi glavna ulica u koju se ulivaju dva kraka, simbolično predstavljajući slivanje ljudi i njihov međusobni susret.

Objekat ima prizemlje i sprat. Sastoji se od glavnog dela i dva kraka. Glavni deo je ka Travničkoj i ulici Pere Dobrinovića poluzatvoren, u skladu sa svojom funkcijom, dok je deo okrenut ka Beogradskoj ulici potpuno otvoren i u prizemlju uvučen, stvarajući nadstrešnicu za posetioce, slika 2.



Slika 2. Prikaz fasade ka Beogradskoj ulici

U glavnom delu se nalaze atrijumi, sa obe strane. U deo između glavnog dela i krakova je usečen park koji omogućava boravak na otvorenom a u isto vreme u sklopu objekta (Slika 3. Pogled na perone).

Krakovi su stakleni kubusi sa nadstrešnicama, koji izlaze na perone. Pored glavne zgrade, projekat obuhvata i deo za radnike. U njemu se nalaze: garaža, radionica, perionica i zgrada za odmor i higijenu vozača.

Glavna zgrada je nadstrešnicom povezana sa radničkom zgradom.



Slika 3. Pogled na perone

## 6.2. Funkcija

Autobuska stanica je objekat javnog karaktera. Prizemlje objekta se sastoji od glavnog dela i dva kraka. U glavnom delu u prizemlju, sa leve i desne strane, okrenute ka Travničkoj i ulici Pere Dobrinovića, nalaze se administrativni blokovi u koje su utisnuti atrijumi. Za oba bloka postoje posebni ulazi za zaposlene. Administrativni delovi su zamišljeni tako da se kroz njih kreću samo zaposleni, a da se posetioci drže samo na glavnim ulicama, komunikacijama.

Delovi okrenuti ka Beogradskoj i Travničkoj ulici su javnog karaktera, sadrže lokale koji su uslužnog karaktera, banku, poštu...kao i deo okrenut ka parku. U samoj unutrašnjosti administrativnog bloka su kancelarije i atrijum koji dovodi dnevnu svetlost i svež vazduh. Sa strana glavne ulice su uslužne delatnosti: prodaja karata, garderoba, rent a car, turističke agencije, prodavnice, pekare... sve što bi putnicima bilo potrebno, i na kraju, naravno perone, odlazne i dolazne.

Ulazi za posetioce se nalaze u Beogradskoj, i sa strana, kod perona, iz Travničke i iz Pere Dobrinovića. Može se reći da je prizemlje potpuno posvećeno putnicima i administraciji. Na spratu se nalazi tržni centar. Do njega posetioci dolaze eskalatorima i liftovima. Zaposleni imaju posebno stepenište i liftove kojima se kreću kroz objekat. Tržni centar se sastoji od lokala u kojima se nalaze prodavnice mešovite prodaje, cafe, dečja igraonica.... Ima galeriju kod glavnog ulaza u objekat, tako da posetioci odmah na ulazu u prizemlju mogu videti deo gornje etaže, da je autobuska stanica multifunkcionalni objekat, i da pored osnovne usluge pruža i dodatne. Takođe, sprat se pruža samo do čekaonica u prizemlju, odakle se pretvara u galeriju sa pogledom na perone. U prizemlju i na spratu se nalaze javni toaleti.

U podzemnoj etaži se nalazi parking za posetioce i zaposlene. Ulaz je iz Travničke ulice a izlaz na Pere Dobrinovića. Takođe, omogućen je prilaz dobavljačima robe do liftova i stepeništa za zaposlene. Pored parkinga i vertikalne komunikacije, u podzemnoj etaži se nalaze tehničke prostorije.

U objektu za vozače se nalazi dnevna soba sa kuhinjom i trpezarijom, muški i ženski toalet, tuševi i sobe za odmor.

## 6.3. Konstrukcija

Konstruktivni sistem objekta je skeletni čelični. Sistem čine stubovi i grede. Dimenzije stubova su 25/25. Grede su postavljene u oba konstruktivna pravca, s tim da veći deo opterećenja nose one sa kraćim rasponom. Raspon je u najvećem delu od 10 do 12 m.

Međuspratna konstrukcija je od armiranog betona.

Pregradni zidovi debljine 12cm su od protivpožarnih gips-karton ploča, postavljenih u duplom sloju radi učvršćivanja konstrukcije. Pregradni zidovi koji su u prizemlju okrenuti ka glavnim komunikacijama za posetioce su od staklenih panela, kao i svi pregradni zidovi prodavnica na spratu, radi bolje preglednosti i komunikacije posetioca sa uslugama koje im se nude.

Krov se sastoji od sve celine, pune i prazne. Dva krila, istočno i zapadno, su kosi zeleni korovi. Središnji deo, koji se izdiže pravcem glavne komunikacije je sastavljen od strukturnih čeličnih rebara postavljenih u dva pravca. Krov ima dva sloja. Prvi sloj su čelični nosači, drugi su na nekim delovima stakleni paneli, a na nekim aluminijumski paneli.

Fasada orijentisana ka magistrali je u potpunosti zid zavesa koja se sastoji od staklenih TI panela, kao i južna fasada koja ima i fotonaponske ćelije, solarne panele koji će stvarati energiju pomoću sunca, ako ne svu, barem deo potrebne za svakodnevni život stanice. Krov iznad čekaonice kod odlaznih i dolaznih perona je takođe od staklenih panela sa fotonaponskim ćelijama. Fasada ka Travničkoj i Pere Dobrinovića ima čeličnu konstrukciju na koju su okačeni delom stakleni paneli, delom aluminijumski paneli.

Nadstrešnica je na visini od 5m sa čeličnom konstrukcijom, oslonjena je na čelične stubove i grede.

#### 6.4. Materijalizacija

Podovi su liveni na licu mesta. Prednost livenih podova je što se ne vide spojnice, lako se održavaju, kvalitetni su i dugotrajni, u slučaju oštećenja lako se poprave i ne vidi se razlika između starog i novog dela.

Spoljašnji zidovi su od čelične konstrukcije, na koju su okačeni stakleni ili aluminijumski paneli.

Pregradni zidovi su od obloženi gips kartonskim pločama u administrativnim delovima, dok su oni koji se nalaze u delovima u kojima se kreću korisnici od staklenih panela, sem kod toaleta, ostava i sefova.

Krov je pokriven niskim rastinjem na kome je predviđeno sađenje poljoprivrednih kultura iznad tržnog centra. U središnjem delu, iznad glavne komunikacije, krov je od čeličnih nosača sa staklenim i aluminijumskim panelima. Iznad čekaonice, a kod perona krov je od staklenih panela na čeličnoj konstrukciji.

Nastrešnica je aluminijumska, oslonjena na čelične stubove i grede.

#### 6.5. Protivpožarna zaštita

Autobuska stanica pripada javnim objektima u kojima je velika frekventnost ljudi iz sata u sat, s toga je bitno maksimalno smanjiti mogućnosti požara. To je postignuto specijalnim premazima čelične strukture, postavljanjem automatskih prskalica, opremljenošću aparatima za gašenje požara, postavljanjem stepeništa na manje od 30m udaljenosti. Olakšavajuća okolnost je što se vatrogasna stanica nalazi preko puta autobuske stanice.

#### 6.6. Primenjeni principi održivog razvoja

Sa razvojem tehnologije, na žalost dolazi do sve veće zloupotrebe, preterane eksploatacije prirode koja nas okružuje. Ona koja nije iskorišćena radi naših potreba, uništena je našim produktima. Stoga je bitno da svaka individua vodi računa o sredini u kojoj živi.

Principi održivog razvoja koji su ovde primenjeni su :

- termoizolaciona stakla
- fotonaponske ćelije
- prikupljanje kišnice
- prirodna ventilacija
- zeleni krov

#### 7. ZAKLJUČAK

Zrenjanin nekad glavni industrijski centar, danas je samo pogodno mesto za dalji razvoj i investicije. Usled sveukupne usnulosti potrebe građana su potpuno zanemarene. Zbog toga, mnogi građani Zrenjanina primorani su da odlaze u Novi Sad ili neki drugi veći grad. Tako je postojeća autobuska stanica postala predmet ovog rada, jer svojom nefunkcionalnošću, estetikom odbija građane.

Autobuska stanica je mesto gde se pojedini ljudi prvi put sureću sa gradom, i trebalo bi da odaje njegovu pravu sliku, da poželi dobrodošlicu i pozivnicu za posetu i zadržavanje u njemu. Veća poseta ovoj stanici je zagarantovana postojanjem tržnog centra na spratu jer grad ne poseduje tržni centar na zatvorenom. Sama povećana posećenost građana, njihovo zadržavanje na stanici i iznajmljivanje lokala održavaće zgradu finansijski.

Ovim projektom su ispunjene funkcionalne potrebe korisnika autobuske stanice, grad je dobio novi pečat, novo mesto koje će postati žižna tačka Zrenjaninaca i prijatnu atmosferu i objekat koji će dočekati putnike koji su u poseti.

#### 8. LITERATURA

[1] E. Neufert: "Arhitektonsko projektovanje", Građevinska knjiga, Beograd, 2006.

[2] S. Krnjetin: "Graditeljstvo i zaštita životne sredine", FTN, Novi Sad 2008.

[3] K. Frempton: "Moderna arhitektura", Orion art, Beograd, 2004.

#### Kratka biografija



**Dajana Arnautović** rođena je u Sanskom Mostu 1987. godine. Zvanje diplomirani inženjer arhitekture stiče 2012. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranila je 2013. god.

**SOFTVERSKA REŠENJA ZA ELEKTRONSKU TRGOVINU****SOFTWARE SOLUTIONS FOR E-COMMERCE**Milica Božić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu analizirana su softverska rešenja za e-trgovinu. Prikazana su osnovna načela i principi elektronskog poslovanja i izvršena klasifikacija dostupnih rešenja iz ove oblasti. Na samom kraju opisana je konkretna implementacija online prodavnice zasnovane na JadaSite platformi.

**Abstract** – This paper presents software solutions for e-commerce. It describes the basic principles of e-business and the classification of solutions available in this area. At the end, it demonstrates a specific implementation of an online store based on JadaSite platform.

**Ključne reči** – e-trgovina, online prodavnica, kreditne kartice, slobodan softver

**1. UVOD**

Savremeno poslovno okruženje nameće pred preduzeća veliki broj izazova, pre svega potrebu prilagođavanja dinamičnim uslovima poslovanja, uzrokovanim brzim tehnološkim i privrednim promenama kao i promenama u načinu poslovanja uopšte.

U 2012. godini se beleži rast prodaje putem interneta od 21.1% na globalnom nivou u odnosu na 2011. godinu dostižući iznos od trilion dolara. Procena je da će prodaja u 2013 godini porasti za 18.3% i dostići 1,298 triliona dolara. Takođe postoje očekivanja da će prodaja putem interneta u Aziji premašiti prodaju u Severnoj Americi tokom 2013 godine. Na slici 1. prikazan je grafikon sa pet vodećih zemalja kada je u pitanju ostvareni promet putem online prodaje za period 2011 – 2013 godine (eMarketer, 2013).

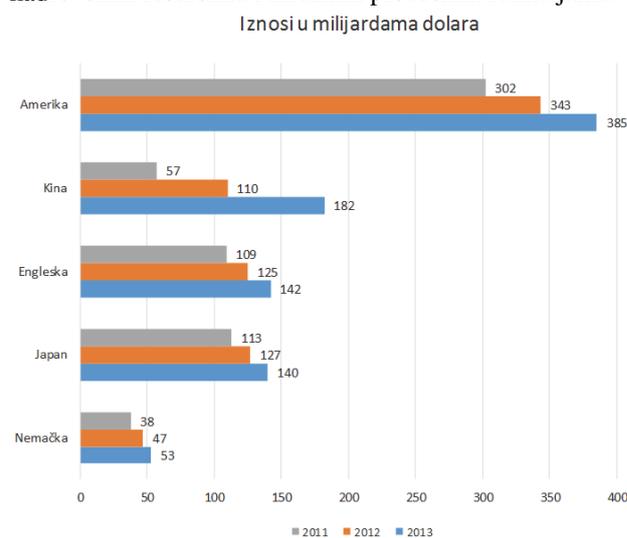
Digitalna revolucija je dovela do korenitih izmena u načinu proizvodnje, prodaje i marketinga. Dominacija računarske i komunikacione tehnologije izmenili su stil života i rada, kao i navike ljudi. Trgovina nakon posla i isključivo u vremenu kada su prodavnice otvorene je zamjenjena mogućnošću kupovine u bilo koje vreme i sa bilo kog mesta.

Uspešna primena Interneta u komercijalnom poslovanju iziskuje, međutim, redizajniranje postojećih poslovnih procesa. Loša je praksa da se nova tehnologija jednostavno prilagodi postojećem načinu poslovanja. Preduzeća moraju da razmotre neophodne promene u organizacionoj strukturi i kulturi organizacije.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Miro Govedarica, red.prof.**

Neophodno je definisati nove procedure upravljanja kadrovskim resursima i mrežnim procesnim funkcijama.



Slika 1. – Vodećih pet zemalja, rangiranih po obimu online prodaje.

Razvojem internet tehnologija koje omogućavaju elektronske vidove plaćanja, internet se u poslovnom svetu ne posmatra više samo kao komunikacioni kanal ili reklamni prostor, već i kao ogromno virtuelno tržište na kome je moguće prodati gotovo svaki proizvod ili uslugu. Imati web prezentaciju nekada je predstavljalo luksuz, dok je danas gotovo nezamislivo da neka veća, a sve više i manje kompanije ne predstavljaju sebe u virtuelnom svetu. Elektronsko poslovanje, a pogotovo Internet kao poslovni kanal, je omogućio da preduzeća mogu poslovati u bilo kom delu sveta, pod istim uslovima. Zato sve više preduzeća danas usvaja koncept globalne firme, što znači da na svetsko tržište gledaju kao na jedinstveni privredni ambijent. Elektronskim poslovanjem ostvaruju se efikasnije komercijalne transakcije i povećava ukupna efikasnost poslovanja u trgovini. Poruka razvoja elektronskog poslovanja je jasna: uspešne kompanije će biti one koje ranije i efikasnije prihvate integrisana rešenja kroz heterogene platforme, između organizacija, različitih funkcionalnih jedinica i aplikacija, unutar sigurnog okruženja, što je u suštini suočavanje sa kupcem. (Končar, 2003)

U tradicionalnoj trgovini, tržište je fizičko mesto na kome se obavljaju transakcije. Sveprisutnost elektronske trgovine znači njenu prisutnost bez ikakvih fizičkih i vremenskih ograničenja. Trgovinu je moguće obavljati iz kuće sa personalnog računara, sa posla iz automobila i td. Sa stanovišta kupaca, sveprisutnost znači redukciju cene transakcija, odnosno u opštem razmatranju redukciju tzv.

kognitivne energije, odnosno mentalne energije potrebne za obavljanje transakcija. Tehnologija e-trgovine omogućava da prevazilaženjem geografskih, vremenskih, kulturoloških i nacionalnih barijera, veličina tržišta e-trgovine bude potencijalno jednaka celokupnoj svetskoj on-line populaciji. (Milosavljević, Mišković, 2011)

U ovom radu analizirana su softverska rešenja za e-trgovinu. Prikazana su osnovna načela i principi elektronskog poslovanja i izvršena klasifikacija softverskih rešenja iz ove oblasti. Na samom kraju opisana je konkretna implementacija online prodavnice na osnovu jednog od opisanih rešenja.

## 2. E-TRGOVINA

Postoje različite interpretacije značenja pojma e-trgovina. Često se pod ovim pojmom pogrešno podrazumevaju samo operacije kupovine i prodaje proizvoda i usluga, koje se obavljaju putem interneta. E-trgovina je multidisciplinarni koncept, koji određuje načine interakcije i pregovora sa klijentima, načine obavljanja plaćanja, kao i odnose sa dobavljačima. Drugim rečima, e-trgovina podrazumeva distribuciju, kupovinu, prodaju, marketing, servisiranje proizvoda, elektronski transfer novca, upravljanje lancem snabdevanja, elektronsku razmenu podataka, i automatske sisteme za sakupljanje podataka. Značenje izraza e-trgovina se menjalo tokom vremena. Prvobitno, ovaj pojam je označavao olakšavanje poslovnih transakcija elektronski, korišćenjem tehnologije kao što je Elektronska Razmena Podataka (EDI, koji se pojavio krajem 70-tih godina), u cilju slanja poslovnih dokumenata, narudžbenica i faktura elektronski. Kasnije, uključene su i aktivnosti zajednički nazvane "Mrežna trgovina", kupovina i prodaja robe i usluga putem Mreže (World Wide Web) korišćenjem elektronskih servisa plaćanja, kao što su kreditne kartice.

### 2.1. Poslovni modeli

Posmatrano sa aspekta saradnje među učesnicima postoje više poslovnih modela e-trgovine. U nastavku teksta opisani su osnovni modeli:

- B2B model elektronskog poslovanja odnosi se na korišćenje internet i web tehnologija za kupovinu, prodaju, jeftiniju, brzu i bolju saradnju poslovnih subjekata.
- B2C označava prodaju roba ili usluga krajnjim potrošačima posredstvom Interneta. Osnovna forma B2C ekonomije su automatizovane online prodavnice. Prednosti su štednja vremena, konkurentnost, niže cene roba, usluga i transakcija.
- C2A model pokriva sve elektronske transakcije između pojedinaca i državnih organa. Oblasti na koje se odnosi model uključuju : socijalno osiguranje, zdravstvo, obrazovanje, porezi.
- B2E je model koji se sve više upotrebljava. U praksi je ovaj model više poznat kao internet websajt stvoren da zaposlenima i kompaniji pruži neophodne informacije.

## 3. KLASIFIKACIJA SOFTVERSKIH REŠENJA

Popularnost interneta i prednosti koje donosi poslovanje na svetskoj mreži su podstakli veliki broj trgovaca da se

opropa u elektronskoj trgovini. Ova činjenica je uslovlila nastajanje ogromnog broja raspoloživih rešenja za elektronsku trgovinu kao i rasprostranjenost softverskih kompanija koje nude usluge implementacije ovakvih sistema po meri klijenata. Izbor softvera za internet prodavnicu je kritičan element elektronskog poslovanja jer od toga zavise troškovi razvoja, eksploatacije i održavanja a takođe i sam uspeh u prodaji i realizaciji poslovnog modela.

Posmatrajući iz perspektive dostupnosti i načina distribucije softvera krajnjim korisnicima mogu se izdvojiti tri vrste softverskih rešenja za elektronsku trgovinu:

- Gotova softverska rešenja (Out-of-box)
- Specifična rešenja po specifikaciji klijenta (Custom made software)
- Softver kao servis (Software as a Service ili skraćeno SaaS )

Svaki od ovde navedenih tipova softverskih rešenja ima svoje prednosti i mane koje će detaljnije biti razmotrene u nastavku ovog poglavlja.

### 3.1 Gotova rešenja

Pojam gotovih softverskih rešenja odnosi se na softverske pakete koje je pre eksploatacije potrebno samo konfigurisati čime ona postaju spremna za korišćenje. Ovaj tip softverskih rešenja ugovornom ne zahteva od korisnika specifična znanja iz oblasti dizajna web stranica i programiranja ali su često ova znanja neophodna ukoliko se želi izvući maksimum funkcionalnosti softverskog paketa. Ova grupa rešenja se može dalje podeliti na dve vrste u odnosu na modele licenciranja i distribucije na:

- Slobodan softver (Free Software) i
- Vlasnički softver (Proprietary Software)

Vlasnički softver nije sinonim za komercijalni softver iako se ta dva pojma u ovoj industriji izjednačavaju. Vlasnički softver, kao uostalom i slobodan mogu biti distribuirani sa ili bez novčane nadoknade, mogu biti komercijalni ili ne-komercijalni i mogu biti otvorenog (open source) ili zatvorenog (closed source) koda. U praksi situacija je takva da vlasnički softver generiše znatno više komercijalne aktivnosti naročito sa stanovišta prihoda što je glavni razlog izjednačavanja sa pojmom komercijalnog softvera kao što je gore navedeno.

### 3.2 Rešenja po specifikaciji klijenta

Ukoliko je klijent u mogućnosti da finansira izradu specifičnog softverskog paketa koji odgovara njegovim potrebama to je ujedno i najbolji način da osigura da softver u potpunosti pokriva sve njegove zahteve. Cena izrade softvera po specifikaciji znatno prevazilazi sredstva koja je potrebno izdvojiti za softverske pakete iz ostalih grupa i pored toga nosi određene rizike. Ovo se pre svega odnosi na izbor softverske kompanije za realizaciju projekta gde treba voditi računa i angažovati kompaniju koja ima prethodnog iskustva u izradi sličnih sistema. Zatim kod ovog tipa rešenja klijent mora obezbediti i finansirati hosting aplikacije. Izbor hosting kompanije nije jednostavna stvar jer je potrebno voditi računa o mnogo faktora za koje je neophodno određeno tehničko znanje radi tumačenja. Dalje kako bi klijent bio u toku sa svim fazama razvoja softvera i uvek imao jasnu sliku o progresu i odnosu uloženog vremena, implementiranih

funkcionalnosti i nastalih troškova potrebno je da neko sa strane klijenta bude u konstantoj komunikaciji sa angažovanom softverskom kompanijom. Poželjno je da ova osoba ima neophodan nivo tehničkog znanja kako bi u potpunosti mogla da razume proces koji se odvija u okviru angažovane kompanije i kako bi mogla pravovremeno u i adekvatno da prenese klijentu pravo stanje stvari. Ovo praktično znači da klijent mora angažovati ovakvu osobu što je jos jedan dodatan izdatak. Na kraju zaključak je da je ovo najbolji ali i najskuplji način implementacije softvera za elektronsku trgovinu.

### 3.3 Softver kao servis

Software kao servis (SaaS) predstavlja softver koji nudi neka treće strana – provajder, koji je na raspolaganju na zahtev klijenta (eng. on-demand), najčešće putem interneta i koji se daljinski konfigurirše. SaaS je model gde se aplikacija hostuje kao usluga korisnicima koji joj pristupaju putem interneta.

Kada se softver hostuje na lokaciji nezavisnoj od korisnika, korisnici ne moraju da je održavaju i obezbede podršku.

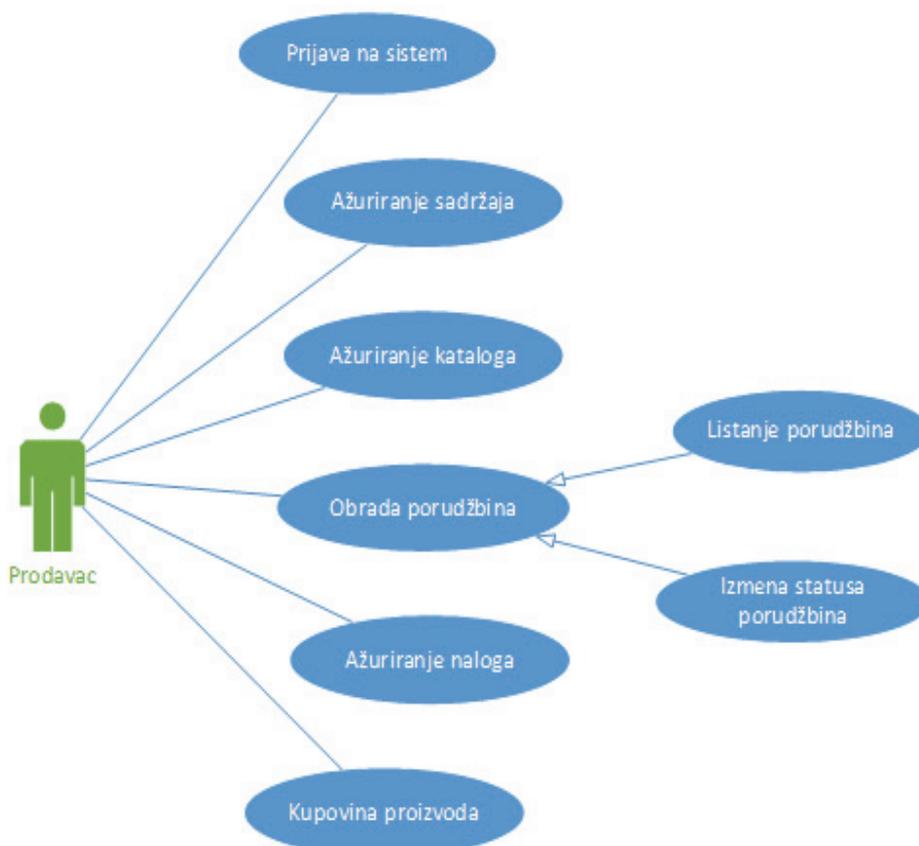
Ovaj tip usluge nije specifičan samo za oblast elektronske trgovine već postoje aplikacije koje pokrivaju sve primene od osnovnih aplikacija (e-mail, office rešenje kao što je Google Docs) pa do programa poput složenih sistema kao što su Salesforce (<http://www.salesforce.com>) program za upravljenje odnosima sa klijentima (Customer Relations Management), zatim myERP (<http://www.myerp.com>) program koji pruža intuitivno rešenje koje se prilagođava potrebama preduzeća i obuhvata: CRM, knjigovodstvo, prodaju, nabavku, logistiku, zalihe, proizvodnju i POS softver za maloprodaju.

To je aplikacija slična bilo kojoj desktop aplikaciji a kojoj se direktno pristupa putem web browsera i nije potrebno nikakvo podešavanje. Velika prednost SaaS rešenja je u tome što je njima obuhvaćeno pravljenje sigurnosnih kopija podataka klijenta na serveru (backup), bezbednost i raspoloživost aplikacije u svakom trenutku. Za SaaS sisteme najčešći prihodovni model je mesečna naknada za korišćenje softvera koja je neuporedivo manja od najniže cene koju bi trebalo platiti za pravljenje takve jedne aplikacije ekskluzivno za klijenta. Još prednosti SaaS aplikacije u odnosu na klasične modele je nepostojanje početnih investicija za infrastrukturu i licence koje bi klijent morao ispratiti dok sa druge strane davaoc usluge, zahvaljujući činjenici da se održava samo jedna aplikacija ima niske troškove održavanja.

## 4. PARTYSHOP ONLINE PRODAVNICA

U ovom radu izvršena je analiza softverskih rešenja za pokretanje online prodavnice, na konkretnom primeru PartyShop online prodavnice koja se bavi prodajom dekorativnog programa za sve vrste proslava iz Amscan asortimana proizvoda.

Amscan je američka kompanija koja se bavi proizvodnjom i prodajom party programa u Americi, Canadi, Japanu i Evropi. Proizvodi i distribuira party dekorativni program, balone, kostime za maskenbale i Snazaroo boje za lice a u svom asortimanu raspolaže hiljadama proizvoda i najnovijih licencnih prava poznatih likova za decu i odrasle. Na slici 2. prikazan je use-case dijagram za kupca.



Slika 2. – Use-Case dijagram za kupca

Nakon analize gotovih softverskih rešenja e-trgovine iz kategorije slobodanih softvera kao osnove za implementaciju izabran je JadaSite. Glavna odlika softverskih paketa u ovoj grupi je dostupnost izvornog koda aplikacije i mogućnost da se taj kod izmeni kako bi zadovoljio specifične potrebe konkretne upotrebe. Druga važna osobina je odsustvo nadoknade za korišćenje. Za izradu PartyShop online prodavnice izabran je JadaSite iz razloga što je jednostavan i lak za upravljanje i održavanje, bogat sadržajem i u potpunosti zadovoljava potrebe izrade jednog solidnog rešenja e-prodavnice u ovom slučaju PartyShopa.

JadaSite v2.04 je softversko rešenje otvorenog koda, implementirano na Java platformi konkretno se oslanjajući na Struts framework (<http://struts.apache.org/>) i JavaServer Pages (JSP) tehnologiji za dinamičko kreiranje web stranica.

## 5. ZAKLJUČAK

Vlasnici platnih kartica u Srbiji su u 2012. godini obavili oko milion transakcija u vrednosti od oko 170 miliona evra. U proseku, to je 169 evra po transakciji. Elektronska trgovina svakako beleži rast, s obzirom na to da je u 2011. godini obavljeno oko 756.000 ovakvih transakcija. Kada je reč o prometu ostvarenom na domaćim internet-sajtovima, u 2012. obavljeno je oko 166.900 transakcija plaćanja i ostvaren je promet od nekih 884 miliona dinara. To je u odnosu na 2011. godinu više za oko 30 miliona dinara. Prosečna transakcija plaćanja preko interneta u Srbiji iznosila je 5.298 dinara. Iako je gotovo 90 odsto transakcija izvršeno na inostranim veb-sajtovima, i prošle, kao i ranijih godina, primećen je porast u broju transakcija koje su građani ostvarili na domaćim internet-stranicama. Kada je reč o broju ljudi koji kupuju putem interneta, tokom 2012. godine oko 400.000 građana Srbije je naručivalo robu i usluge na ovaj način, što je rast za 35 odsto u odnosu na 2010.

PayPal je došao u Srbiju i prema nekim procenama možemo da očekujemo pravi bum u elektronskom trgovanju. Očekuje se povećanje prometa robe i usluga koje se naručuju elektronski za 200 do 300 odsto. Drugim rečima pravo je vreme za investiranje u pravcu online poslovanja ali instalacija, podešavanje i održavanje jedne web prodavnice nije nimalo jednostavan zadatak koji uostalom može prouzrokovati značajne troškove i negativno se odraziti na celo poslovanje prouzrokujući na taj način potpuno suprotan efekat od željenog. Zato je neophodno jako pažljivo pristupiti analizi i planiranju implementacije ovakvog modela poslovanja i izbeći potencijalne rizike.

Rešenja koja pripadaju grupi Softver kao servis (SaaS) se nameću kao logičan izbor nekome ko je nov u svetu online poslovanja i želi da se na jednostavan i brz način uključi i te tokove a da pri tome troškove i rizik od neuspeha drži pod kontrolom. SaaS rešenja ovo uspevaju pre svega zahvaljujući činjenici da su troškovi infrastrukture i IT sektora ravni nuli a da su troškovi održavanja fiksni i sasvim pristupačni čak i malim preduzećima.

Ovo omogućuje novim, malim i velikim prodavnicama da bez pritiska grade svoje online prisustvo, postepeno i bez bojazni da će ugroziti svoje poslovanje.

Kasnije, kada se uspostavi stabilno online poslovanje i ekonomski opravda celokupna investicija može se razmišljati o angažovanju stručne pomoći i izradi specifičnog rešenja koje u potpunosti odgovara postavljenim poslovnim ciljevima i omogućava jedan potpuno novi nivo optimizacije poslovanja.

## 6. LITERATURA

[1] Milosavljević, M. Mišković, V. (2010), *Elektronska trgovina*, ISBN: 978-86-7912-338-1 Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija

[2] Končar, J. (2003), *Elektronska trgovina*, Ekonomski fakultet, Subotica

[3] eMarketer - <http://www.emarketer.com/Article/Ecommerce-Sales-Topped-1-Trillion-First-Time-2012/1009649>, 2013-02-20

## Kratka biografija



**Milica Božić**, rođena 31.07.1978. god. u Tesliću, BiH. Završila gimnaziju u Tesliću, Višu Poslovnu Školu u Novom Sadu. Fakultet tehničkih nauka upisala 2003. Sve do 2008 radila kao komercijalista u Stylos DOO, Novi Sad. Udata i ima dvoje dece.

**PREDVIĐANJE I UTVRĐIVANJE CENE AKCIJA PRIMENOM FUNDAMENTALNE ANALIZE NA PRIMERU KOMPANIJE MICROSOFT****DETERMINING AND FORECASTING THE SHARE PRICES BY USING FUNDAMENTAL ANALYSIS ON MICROSOFT COMPANY**

Srđan Pecić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Predmet ovog master rada jeste fundamentalna analiza i njena primena u postupku predviđanja i utvrđivanja cene akcije na primeru kompanije "Microsoft". Analiza makroekonomije SAD -a pokazuje da su makroekonomski uslovi stabilni i privlačni za investitore a njih predstavljaju: niske kamatne stope, opadajuće stope nezaposlenosti, opadajuće vrednosti dolara u odnosu na glavne valute, smanjenog budžetskog deficita koji će povoljno uticati na rast GDP-a, profita preduzeća i cene njene akcije a da će novi trend u industriji (cloud computing) obezbediti značajne stope rasta prihoda kompanija pa samim tim i Microsoft-a. Primenom različitih modela vrednosti akcija (modela koji se zasniva na P/E ratio, analizi dobiti – EPS model, diskontovanje dividendi – DDM, diskontovanje novčanih tokova – DCF, došlo se do zaključka da su akcije Microsoft – a potcenjene, što znači da su što znači da su privlačna prilika za investiranje.

**Abstract** – The subject of this master thesis is the fundamental analysis and its application in predicting and determining the share price on the example of "Microsoft". Analysis Macroeconomics USA shows that macroeconomic conditions are stable and attractive to investors and they are : low interest rates , declining unemployment rates , declining value of the dollar against major currencies , reduced budget deficit, which will have a positive effect on GDP growth , profit the company and its stock price and the new trend in the industry (cloud computing ) provide significant revenue growth rates of companies and therefore Microsoft. By applying different models of shareholder value ( the model based on P / E ratio , profit analysis - EPS model , dividend discount - DDM , discounted cash flows - DCF , it is concluded that the stocks of Microsoft are undervalued , which means they are attractive investment opportunities.

**Ključne reči:** Fundamentalna analiza, makroekonomska analiza, analiza grane, analiza finansijskih izveštaja, unutrašnja vrednost akcije.

**1. UVOD**

Cilj ovog rada je da se primenom fundamentalne analize, sagledavajući makroekonomske uslove i buduće

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dušan Dobromirov, docent.**

perspektive softverske industrije utvrdi kako tržište vrednuje akcije Microsoft-a, da li je ona ispod ili iznad unutrašnje vrednosti.

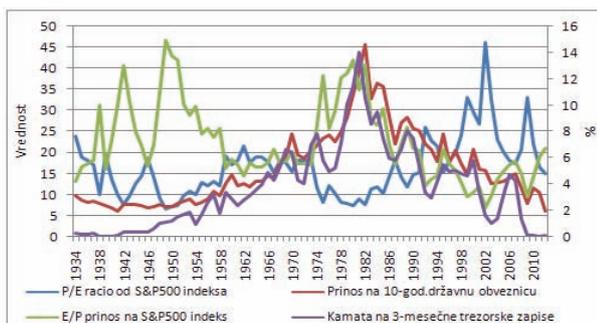
**2. FUNDAMENTALNA ANALIZA**

Fundamentalna analiza je jedna od metoda za predviđanje cene akcija čiju osnovu predstavljaju finansijski izveštaji čijom se detaljnom analizom pokušava utvrditi unutrašnja vrednost akcija. Najvažnije osnovno merilo za određivanje unutrašnje vrednosti akcije je zarada, ono što kompanija zaradi i ono što se očekuje da će zaraditi u budućnosti nakon čega se vrši analiza aktive kompanije, dugova i istorija menadžmenta. U ovom radu će se primeniti top – down pristup koji podrazumeva analizu makroekonomije SAD, analizu softverske industrije i analizu same kompanije. Fundamentalna analiza pretežno se koristi za investiranje na duge staze sa pretpostavkom da tržište trenutno potcenjuje kompaniju, ali da će je vremenom pravilno vrednovati.

**2.1. Makroekonomska analiza**

Cilj makroekonomske analize je utvrđivanje opštih uslova poslovanja na tržištu SAD-a na osnovu kojih se mogu proceniti privredna kretanja kroz ekonomske varijable kao što su: kamatna stopa, inflacija, GDP, itd. Rezultati pažljivog i uspešnog vođenja monetarne politike Federalnih rezervi su: niska stopa inflacije, niska kamatna stopa kao rezultat intervencija banke Federalnih rezervi povećanjem ponude novca kroz kupovinu državnih obveznica na mesečnom nivou od preko 80 milijardi dolara koje uz opadajući kurs dolara podstiču jeftino zaduživanje preduzeća i omogućavaju ekonomsku ekspanziju američke privrede u inostranstvu, što će za posledicu izazvati rast GDP-a, odnosno cena akcija. Dakle, kako povećanje ili smanjenje ponude novca utiče na ekonomsku aktivnost, tako vremenom utiče i na kompanijsku dobit, dividende i prinos investitora.[1] Ako raste BDP jačaju i pojedinačna preduzeća, a time se uvećavaju i njihovi prihodi, kao i vrednost, što omogućuje i rast cena njihovih akcija.[2] GDP i stopa nezaposlenosti imaju inverzni odnos. Od 1992. do 2000. g. realni BDP je polako, ali sigurno rastao i povećao se za 34%, što je dovelo do niske nezaposlenosti, stabilne inflacije i porasta cena akcija. Realni BDP se posle 2009.g. vratio zdravoj stopi rasta od 2,8% u 2012.g. S' obzirom da je daleko najveća komponenta BDP-a potrošnja, veoma je važno posmatranje raspoloženja potrošača. Indeks poverenja potrošača (CCI) se pokazao kao važan pokazatelj za investiture, jer ima sposobnost da predvidi obrasce potrošnje potrošača, odnosno rast BDP – a, posebno u

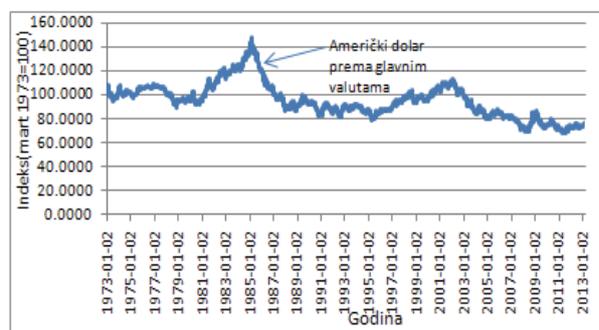
industriji maloprodaje i industriji luksuzne robe (u koje spadaju tehnološki proizvodi). Osim toga, indeksom poverenja (CCI) mogu biti mereni efektivnost monetarne politike, u borbi protiv nezaposlenosti i inflacije.[3] Najveći pad CCI indeksa je bio od jula 2007. do februara 2009. kada je on opao za 77,39% dok je za to vreme prodaja (bez hrane) opala za 9,95%. Poslednji podaci govore da se prodaja blago oporavlja kroz povećano poverenje potrošača. Od juna 2012.do februara 2013. indeksi se oporavlja, beleži stalan rast uz male povremene padove tj. sa 62.7 na 69.6 što predstavlja rast od 11% dok je prodaja zabeležila rast za taj period od 5% što je znak optimističnog stava u pogledu budućih prihoda, uslova zapošljavanja kao i opštih uslova poslovanja. Zatim sledeći značaj indikator za investitore je **inflacija** koja značajno može uticati na prinose na akcije. Uspešnim usklađivanjem fiskalne politike (smanjivanje budžetskog deficita) i monetarne politike (smanjivanje kamatnih stopa kupovinom državnih obveznica) inflacija je svedena na 2% u 2012.g. sa najvećih 13,5% u 1980.g. Sledeći i možda jedna od najvažnijih makroekonomskih faktora u okviru investicione analize je **kamatna stopa** koja odražava troškove kapitala za korporacije, a takođe je i indikator ekspanzije i recesije u privredi. Više kamatne stope smanjuju cenu imovini, jer se sadašnja vrednost smanjuje kako kamate rastu i one obaraju tražnju (a time i prihoda koji dovodi do pada vrednosti i pada cena akcija preduzeća) proizvođača roba sa dugim rokom otplate kredita, kao što su npr. nekretnine, jer visina rate kredita se formira u zavisnosti od visine kamatnih stopa. Takođe, rast kamatnih stopa dovodi do redukovanja sadašnje vrednosti budućih novčanih tokova, a to dovodi do pada zainteresovanosti investitora za investiranje u akcije - očekujući manje prihode po osnovu ulaganja što dovodi do pada tražnje za akcijama i do pada njihovih cena. U nastavku, na slici 1, dat je grafički prikaz kretanja kamatnih stopa i P/E tj. E/P racia na tržištu akcija:



Slika 1.Uporedni prikaz kretanja P/E, E/P na S&P500 indeksu i prinosa na 3-mesečne trezorske zapise i 10-god.državne obveznice

Na slici uočavamo da kada E/P racio raste/opada (tj.nizak P/E racio) tada stope na blagajničke, državne obveznice opadaju /rastu. Ovakav jak pozitivan odnos između E/P racia i trezorske obv. se dokazuje kroz korelaciju od 0,73 između ove dve varijable. Dakle, poslednjih godina postoji rastući trend prinosa na investicije (E/P) kao posledica niskih kamatnih stopa sa tendencijom daljeg rasta. Naredni važan faktor koji značajno utiče na rezultate poslovanja privrede je **kurs dolara** U odnosu na vodeće valute dolar je opao nešto više od 50% od svoje najviše vrednosti ostvarene u 1985.g. Od izbijanja

dužničke krize evrozone, američki dolar je postao relativno bezbedna valuta u svetu koja je demonstrirala svoju snagu u odnosu na evro i jen. Na narednoj slici , slici 2, prikazano je kretanje US dolarskog indeksa u odnosu na vodeće valute EUR, JPY, GBP, CAD, CHF, i SEK:



Slika 2.Kretanje indeksa američkog dolara prema glavnim valutama

Američki dolar se očekuje da će oslabiti u naredne dve godine zbog prevelikog saveznog deficita što će omogućiti da se poveća izvoz u inostranstvo američkih softverskih kompanija pružajući im priliku za poslovnu ekspanziju na međunarodnom tržištu. Nakon analize najvažnijih makroekonomskih pokazatelja pristupa se analizi softverske industrije kroz konkurentsku strukturu, analizu Porterovih 5 snaga, brend itd.

## 2.2. Analiza softverske industrije

Na svetskom tržištu softvera dominantnu poziciju ima kompanija Microsoft. U 2012.g vodeću poziciju ima Microsoft sa 58,454 mlrd.\$ (tj. 17,1% učešća), IBM 29,129 mlrd.\$ (8,5%), Oracle 27,826 mlrd.\$ (8,1% ), SAP 16,988 mlrd.\$ (5%), Symantec 6,423 mlrd.\$ (1,9%) i ostali 203,818 mlrd.\$ (59,5%). Celo tržište je ostvarilo 342,638 mlrd.\$ što je rast od 3,6% u odnosu na prethodnu godinu.U nastavku sledi prikaz učešća Microsoft-a u svetskoj prodaji upakovanih softvera (u računaru) od 2009. - 2011.g.:

Tabela.1. Prihod i rang svetskih vodećih proizvođača upakovanog softvera od 2009.-2011.g.

Prihod na svetskom tržištu proizvođača upakovanog softvera 2009-2011( u mil.)						
Godine	2009.	2010.	2011.	Rast izm. 2010. i 2011.	Udeo(%) za 2011.	Rang za 2011.
Kompanije						
Microsoft	48,365.5	54,100.4	57,668.4	6.6	17.756	1
IBM	24,741.5	26,040.5	28,341.2	8.8	8.726	2
Oracle	20,942.9	23,330.4	26,316.0	12.8	8.102	3
SAP	12,223.2	13,333.8	15,538.6	16.5	4.784	4
Symantec	5,982.4	5,957.9	6,367.5	6.9	1.961	5
HP	5,754.3	6,002.1	6,131.4	2.2	1.888	6
EMC	3,898.0	4,353.1	4,884.9	12.2	1.504	7
Ca technologies	4,002.6	4,081.2	4,386.4	7.5	1.351	8
Adobe	3,195.3	3,752.3	4,156.3	10.8	1.280	9
VMware	1,905.3	2,669.1	3,509.3	31.5	1.080	10
Ukupno (celo tržište)	273,943.4	295,749.9	324,790.1	9.8	100.00	

Tehnološka industrija je osetljiva na promene u poslovnim ciklusima, jer potrošači sa rastom stope nezaposlenosti, odnosno padom ličnih prihoda, smanjuju kupovinu (softverskog računara, itd.) koji spadaju u luksuznu robu. Tehnološka industrija je u fazi ekspanzije u kojoj prodaja i dobit nastavljaju da rastu po opadajućoj stopi, koja obezbeđuje, niže prinose za investitore nasuprot veoma visokih prinosa 90-tih godina. Dakle, tehnološke kompanije su počele da isplaćuju dividende,

posebno velike i zrele kompanije (Microsoft, IBM, itd.), u nešto nižem iznosu od kompanija u drugim industrijama. Međutim, većina tehnoloških kompanija privlače investitore zainteresovane za profitiranje od povećanja cena akcija. U nastavku se daje uporedni prikaz različitih grana delatnosti kroz najvažnije pokazatelje (podaci za avg.2012)[4]:

Tabela 2. Karakteristike različitih grana delatnosti prema izabranim pokazateljima

Karakteristike različitih grana delatnosti									
Grana delatnosti	Dnevna promena cene	Tržišna kapitaliz. (u mlrd. USD)	P/E	ROE %	Div. Yield %	Dugor. obav./ trajni kapital	Cena/ knjig. vredn.	Neto profita stopa %	Cena/ Free Cash Flow
Bazični materijali	-0.37	204029.9	10.26	16.08	3.11	39.67	3.05	11.19	120.95
Konglomerati	0.13	12795.7	15.20	20.50	2.67	75.02	18.92	3.10	-70.90
Potrošna dobra	-0.99	165651.2	21.48	12.90	2.64	121.71	-26.90	6.69	-26.39
Finansije	0.03	621213.5	11.82	6.88	2.60	73.39	1.31	10.22	9.29
Zdravstvo	0.28	43163.2	22.37	15.40	3.27	93.75	16.26	15.19	-47.79
Industrijski proizvodi	1.40	49293.3	13.81	9.85	1.95	202.86	0.37	5.75	29.20
Servisi	0.85	54386.7	20.09	15.38	1.76	148.63	-2.26	5.85	-59.17
Tehnološki sektor	0.23	120497.4	17.51	12.30	2.72	81.46	3.72	10.52	-2.65
Usluge	0.21	18888.7	15.53	9.72	4.25	146.49	1.84	8.26	-96.82

Tehnološke kompanije nude visok nivo dividendne stope (koja je niža samo od sektora usluga bazičnih materijala i zdravstva) što je važan pokazatelj za investitore koji ulažu u akcije prihodne industrije i P/E racia (odmah iza zdravstva, potrošnih dobara i servisa), zatim imaju relativno visoke neto profitne marže (odmah iza zdravstva i bazičnih materijala).

**Porterovih 5 snaga** – Granska struktura se najlakše posmatra kroz konkuretsku strukturu. Jedan od najefikasnijih načina da se odredi konkuretsko stanje jeste razmatranje konkuretske strukture grane Majkla Portera. U 5 osnovnih konkuretskih snaga spada:

1. Opasnost od ulaska novih konkurenata: niska, u uslovima u kojima dominira nekoliko igrača (MICROSOFT – operativni sistemi, ORACLE – baze podataka, GOOGLE – internet servis, VERISIGN – internet bezbednost, itd.).

2. Pretnja od supstituta: srednja. Za internet servisne kompanije ne postoji pretnja, jer ne postoji supstitut za internet, dok za softverske kompanije (aplikacije i operativni sistemi) postoji veća pretnja Microsoft-u, a to su OPEN SOURCE i Web – based aplikacije, kao i piraterijske verzije Microsoft proizvoda čije su cene niže.

3. Pregovaračka moć kupca: niska, jer ne postoji adekvatna zamena u pogledu kvaliteta za Microsoft-ov operativni sistem, te bi troškovi prebacivanja bili visoki.

4. Pregovaračka moć dobavljača: srednja. Softversko tržište zahteva kvalifikovan program jer proizvodnja podrazumeva visoko komplikovan proces sa velikim količinama znanja koji zahtevaju stalne inovacije u pogledu praćenja potrošačkih potreba.

5. Rivalstvo između kompanija u softverskoj industriji je veoma intenzivna. Primer je rivalstvo između najpopularnijih pretraživača (YAHOO, GOOGLE-ovog CHROME-A, Microsoft-ovog BING-A, MOZZILA-E, SAFFARI-JA, APPLE-OVOG, itd.). U većini slučajeva promenljivi troškovi između softverkog provajdera su skoro ne postojeći, a većina internet servisa su besplatni pa se promena sa jednog na drugi provajder vrši klikom na miša. U uslovima pojačane konkurencije (Oracle,

Apple, Google, itd.) i pojave POST - PC uređaja (tablet smart telefona) na tržištu operativnih sistema kompanija Microsoft ulaže sve veće iznose u istraživanje i razvoj da bi povećala učešće nasuprot tržištima OS za PC na kojima ima dominantan položaj.

U analizi tehnološke industrije važno se usmeriti na brend, jer se on bazira na snazi za povećanjem prodaje i dobit kroz pozitivan odziv i vezivanje potrošača za date proizvode ili usluge, a kvantificira se na osnovu sadašnje vrednosti budućih uticaja ovih varijabli. U nastavku sledi tabelarni prikaz vrednosti vodećih 10 brendova za celu privredu i tehnološku industriju sa rangovima za 2011. i 2012.g.:

Tabela 3. Rang i vrednost Brenda za vodećih 10 kompanija u celoj privredi i tehnološkoj industriji za 2011. i 2012.g.

Rang 2012.g. na celom tržištu	Vrednost Brenda 2012.g.	Promene u vrednosti brenda	Rang 2011.g.	Rang 2012.g. za tehnološku industriju	Vrednost Brenda 2012.g.	Promene u vrednosti brenda	Rang 2011.g.
1.Coca-Cola	77,839	8%	1.	1.Apple(2)	76,568	129%	8.
2.Apple	76,568	129%	8.	2.IBM(3)	75,532	8%	2.
3.IBM	75,532	8%	2.	3.Google(4)	69,726	26%	4.
4.Google	69,726	26%	4.	4.Microsoft(5)	57,853	-2%	3.
5.Microsoft	57,853	-2%	3.	5.Intel(8)	39,385	12%	7.
6.General Electric	43,682	2%	5.	6.Samsung(9)	32,893	40%	17.
7.McDonald's	40,062	13%	6.	7.Cisco(14)	27,197	7%	13.
8.Intel	39,385	12%	7.	8.Hewlett-Packard(15)	26,087	-8%	10.
9.Samsung	32,893	40%	17.	9.Oracle(18)	22,126	28%	20.
10.Toyota	30,280	9%	11.	10.Nokia(19)	21,009	-16%	14.

Ako pogledamo listu ovih kompanija možemo uočiti da od deset kompanija sa najvećom vrednošću brenda šest pripada tehnološkom sektoru (kao rezultat značajnog uticaja IT tehnologije na razvoj društva danas), a od kojih su veći na direktni konkurenti Microsoft-u. Od tehnoloških kompanija Apple je imao najveći rast vrednosti brenda od čak 129%, a najveći pad Nokia od 16% u odnosu na prošlu godinu dok je kompanija Microsoft kao vodeća kompanija u softverskom sektoru ostvarila pad 2% zbog čega je kompanija završila 2012.g. na petoj poziciji nasuprot trećoj poziciji u 2011.g. Direktni konkurent kompaniji Microsoft u softverskom sektoru, kompanija Oracle je zabeležila rast vrednosti brenda od čak 28% koji je rezultirao skokom sa 20 na 18 poziciju u 2012.g.

### 3. ANALIZA KOMPANIJE MICROSOFT

#### 3.1. Proizvodi i usluge kompanije

Kompanija Microsoft posluje u 5 divizija i to: 1) *Windows i Windows LIVE divizija*, 2) *Server i alati divizija*, 3) *Biznis divizija*, 4) *divizija Online usluga* i 5) *divizija Zabava i uređaji* [5]. Iako je Microsoft vodeći dobavljač operativnog sistema za računarske uređaje u 2000.-oj sa 93% učešća, danas na korisničkom računarskom tržištu vodeće mesto ima Android sa 42% koga prati Apple sa 24%, Microsoft sa 20% i ostali dobavljači sa 14% kao rezultat snažnog rasta novijih kategorija uređaja (tableti i smart telefoni) gde Microsoft ima relativno malo učešće.

#### 3.2. Analiza finansijskih izveštaja

Uvid u poslovanje kompanije Microsoft najpreciznije možemo dobiti analizom finansijskih izveštaja (bilansa stanja i uspeha i izveštaj novčanih tokova) čiji je cilj evaluacija vrednosti preduzeća i njihovih akcija proučavanjem prihoda, rashoda, sredstava i obaveza. Kompaniju Microsoft karakterišu stabilan i rastući prihod koji obezbeđuje rastuće prinose za akcionare (dividende),

zatim novčani tokovi koji omogućavaju kontinuirano ulaganje u R&D, stalni rast akcionarskog kapitala (tj. knjigovodstvena vrednosti) sa niskom stopom duga i relativno visoke neto i bruto marže u odnosu na industriju i konkurenciju s obzirom da je Microsoft zrela kompanija sa dominantnim položajem na tržištu.

#### 4. MODELI VREDNOVANJA CENE AKCIJA KOMPANIJE MICROSOFT

U ovom završnom delu prikazani su svi naredni modeli kroz slike:

- Model diskontovanja dividendi (DDM)

U nastavku sledi primena modela diskontovanja dividendi stalnog rasta kroz sledeću računicu [6]:

$$P_0 = \frac{Div_1}{r-g} = \frac{Div_0 \times (1+g)}{r-g} \quad (1)$$

Ako je upravo isplaćena dividenda  $Div_0$  tada će dividenda sledeće godine biti  $(1+g)$  pomnoženo sa upravo isplaćenom dividendom. S'obzirom da je upravo isplaćena dividenda 0,76\$ za 2012.g., sledeće godine će biti isplaćena dividenda od  $Div_1 = 0,8398\$$  ako je stopa rasta dividendi 10,5%. Stoga vrednost akcija Microsoft-a (MSFT) uz diskontnu stopu  $r = 11,97\%$  izračunavamo kao:

$$P_0 = \frac{Div_1}{r-g} = \frac{Div_0 \times (1+g)}{r-g} = \frac{0,92 \times 1,105}{0,1197 - 0,105} = 69,16\$, \quad (2)$$

Dobijena vrednost akcije Microsoft-a je znatno viša od trenutne cene akcija (28,93\$ u toku dana 12.04.2013.g.) što znači da je akcija potcenjena pa je stoga privlačna investiciona prilika za investitore.

- Model diskontovanja novčanih tokova (DCF)

U nastavku je dat tabelarni prikaz primene DCF-a:

Tabela 4. Unutrašnja vrednost akcije Microsoft-a pomoću FCFE - predviđanje

Godina	Vrednost	DPS or Terminal value (TM)	Računica	Sadašnja vrednost po 11,97%
0	$FCFE_0$	29,321		
1	$FCFE_1$	37,610	$= 29,321 * (1 + 28,27\%)$	33,589
2	$FCFE_2$	45,572	$= 37,610 * (1 + 21,17\%)$	36,349
3	$FCFE_3$	51,989	$= 45,572 * (1 + 14,08\%)$	37,034
4	$FCFE_4$	55,623	$= 51,989 * (1 + 6,99\%)$	35,387
5	$FCFE_5$	55,561	$= 55,623 * (1 + 0,11\%)$	31,569
5	Terminal value ( $T_5$ )	467,962	$= 55,561 * (1 + 0,11\%)$ (11,97% - 0,11%)	265,89
<b>Unutrašnja vrednost kapitala</b>				<b>\$439,820</b>
<b>Manje Dug (fer vrednost)</b>				<b>13,200</b>
<b>Unutrašnja vrednost akcija</b>				<b>\$426,620</b>
<b>Unutrašnja vrednost akcija (po akciji)</b>				<b>\$50,89</b>
<b>Tekuća cena akcije</b>				<b>\$28,93</b>

Primenom ovog modela na slobodni novčani tok za akcionare po diskontnoj stopi od 11,97%, i korišćenjem linearne interpolacije na stopu rasta od 28,27% (dobijena PRAT modelom za prosek od 6 godina) i stopu rasta za petu godinu od -0,11% (dobijene jednofaznim Gordonovim modelom) dobija se isti zaključak tj. da je akcija Microsoft-a potcenjena.

- Primena prosečnih 10-godišnjih racia

Primer primene pokazuje procenu prodaje po akciji (SPS), dividende po akciji (DPS), gotovinski tok po akciji (CFPS) i knjigovodstvene vrednosti po akciji (BVPS). Koristeći 10-godišnji prosek cena i akcija podataka iz table ispod, koristi se prosečna cena od 24,25 za period od 12.04.2004. do 12.04.2013.g.) za određivanje istorijskog racia. Ovi modeli će jednostavno odrediti da li

se trenutna cena akcija prodaje iznad ili ispod njenog istorijskog vrednovanja što ćemo prikazati u nastavku:

Tabela 5. Unutrašnja vrednost akcije Microsoft-a pomoću istorijskih proseka DPS-a, SPS-a, CFPS-a i BVPS-a - predviđanje

A. Cena i prodaja po akciji								
Prosečna cena	+	Prosek prodaje po akciji	=	Vrednost SPS racia	×	Trenutni iznos odnosa prodaje po akciji (SPS)	=	Projektovana cena za 2013.
24,25		5,747		4,22		8,79		37,09
B. Cena i dividende po akciji								
Prosečna cena	+	Prosek dividende po akciji	=	Vrednost DPS	×	Trenutni iznos odnosa dividende po akciji (DPS)	=	Projektovana cena za 2013.
24,25		0,411		59		0,76		44,84
C. Cena gotovinskog toka po akciji								
Prosečna cena	+	Prosek gotovinskog toka po akciji	=	Vrednost P / CF racia	×	Trenutni iznos odnosa gotovinskog toka po akciji (CFPS)	=	Projektovana cena za 2013.
24,25		1,929		12,57		3,12		39,22
D. Cena knjigovodstvene vrednosti po akciji								
Prosečna cena	+	Prosek knjigovodstvene vrednosti po akciji	=	Vrednost P / B racia	×	Trenutni iznos odnosa knjigovodstvene vrednosti po akciji (BVPS)	=	Projektovana cena za 2013.
24,25		5,32		4,56		7,91		36,07

U tabeli su izračunati cene na osnovu istorijskih SPS, DPS, CFPS i BVPS koji pomnožen t sa vrednošću za 2012.g. dobijamo projektovanu cenu akcije za 2013.g. koja je ispod trenutne tržišne cene (28,93\$) što znači da je akcija potcenjena.

#### 5. ZAKLJUČAK

Prvo, analizom makroekonomije SAD-a zaključujemo da su makroekonomski uslovi povoljni uz niske kamatne stope, i nisku inflaciju, opadajuću stopu nezaposlenosti, opadajuću vrednost dolara koji će povoljno uticati na dalji rast GDP – a, profita preduzeća, a samim tim i cene akcija. Drugo, softverska industrija kreće u pravcu širenja tzv. cloud computing-a koji će uz niske kapitalne troškove povećavati prihode kompanija pa i Microsoft-a koji usvaja dati trend diversifikujući svoje poslovanje. Treće, Microsoft kao vodeća i zrela kompanija kompanija poseduje stabilan i rastući prihod koji obezbeđuje rastuće dividende, novčani tokovi koji omogućavaju kontinuirano ulaganje u R&D, stalni rast akcionarskog kapitala sa niskom stopom duga i relativno visoke neto i bruto marže u odnosu na industriju i konkurenciju. Primenom raznih modela vrednovanja akcija (DDM, DCF itd.) došlo se do zaključka da su akcije Microsoft-a potcenjene, te da je kao takve treba pridružiti svom portfoliju kao privlačnu investiciju.

#### 6. LITERATURA

- [1] Goran Anđelić, Vladimir Đaković, *Osnovi investicionog menadžmenta*, FTN, Novi Sad, 2010.
- [2] Aleksandra Bradić Martinović, *Cena akcija - utvrđivanje i predviđanje cena akcija*, Zadužbina Andrejević, Beograd, 2008.
- [3] internationalinvest.about.com
- [4] finance.yahoo.com
- [5] www.microsoft.com
- [6] T. Brzaković: *Tržište kapitala - teorija i praksa*, Čugura print, Beograd, 2007.

#### Kratka biografija:

**Srdan Pečić** rođen je u Vrbasu 1981. god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Investicioni menadžment odbranio je 2013.god.

**ULOGA I ZNAČAJ PROCESA KOMUNICIRANJA U MENADŽMENTU LJUDSKIH RESURSA****THE IMPORTANCE OF THE COMMUNICATION PROCESS IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT**

Petar Kecman, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Pošto nezadovoljstvo komunikacijom doprinosi smanjenju radnog učinka, od velikog značaja je ispitati razloge zbog kojih dolazi do pada zadovoljstva komunikacijom, kao i šta se sve preduzima kako bi se takva situacija prevazišla. Praktični cilj istraživanja odnosi se na stvaranje preduslova kako bi se zadovoljstvo komunikacijom podiglo na potreban nivo, kako ne bi negativno uticalo na poslovanje kompanije.*

*Istraživanje zadovoljstva komunikacijom u organizaciji je izvršeno anketiranjem zaposlenih u kompaniji Interfam d.o.o iz Beograda, jednoj od najuspešnijih na našim prostorima, a zatim su predložene mere za poboljšanje komuniciranja.*

**Ključne reči:** *proces komuniciranja, menadžment ljudskih resursa*

**Abstract** - *Since communication dissatisfaction decreases performance, it is of great importance to investigate the reasons for satisfaction decrease with communication, and what is being done to improve such situation. Practical aim of the research relates to the creation of conditions to satisfaction with the communication issued to the required level, so as not to adversely affect the company's operations.*

*Satisfaction Survey Communication in organizations is done by interviewing company employees Interfam from Belgrade, one of the most successful in this area, and the proposed measures to improve communication.*

**UVOD**

Ako ne možemo pravilno preneti poruku ciljnom tržištu, onda će i najbolji proizvod ostati neprodat, i najbolja ideja neprimećena. Uspešno omuniciranje je osnova svake poslovne transakcije i uspešnih poslovnih odnosa, ne samo u lokalnom okruženju, već i na globalnom nivou. Takođe, nijedan lanac snabdevanja neće dobro funkcionisati bez odgovarajuće komunikacije.

Proizvođač mora da saopšti svoje potrebe dobavljačima da bi se potrebni delovi mogli dopremiti u pravo vreme na pravo mesto. Kašnjenje nabavke ili suviše poslatih nepotrebnih delova dovode do povećanih troškova. Ključ uspeha moderne logistike je upravo integrisani i usklađeni

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ljubica Dudak, docent.**

sistem kroz dobru komunikaciju. Isto tako, komuniciranje je važni kod razvoja unutrašnjih odnosa u preduzeću. I najbolje namere su beskorisne ako se ne komuniciraju na pravi način

Dobro komuniciranje nije samo odraz uspešne politike i dobrih međuljudskih odnosa, već je to jedan od uslova dobrog funkcionisanja i stalnog razvitka organizacije. Ključna odgovornost za uspostavljanje dobre komunikacije leži, prvenstveno, na menadžmentu, prevashodno sa pozicije položaja u organizacionoj strukturi, a samim tim i mogućnosti delovanja u pravcu definisanja ispravnih ciljeva i unapređenja sistema komuniciranja.

To podrazumeva potpuno drugačiji način komuniciranja sa zaposlenima: nije primaran zahtev zaposlenima kako nešto da urade već šta da urade. Nedefinisana, nejasna i nerealna očekivanja menadžera mogu poremetiti odnose između zaposlenih u organizaciji.

**1. INSTRUMENTI MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA****1.1 KONCEPCIJSKA OSNOVA INSTRUMENTA MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA**

Koncepcijska osnova instrumenata menadžmenta ljudskih resursa (MLJR) proizilazi iz filozofije i koncepcije MLJR, u kontekstu globalnog menadžmenta. Shodno tome, instrumenti MLJR predstavljaju kompleksnu strukturu, koja omogućava strategijsko i operativno delovanje u procesu ostvarenja individualnih i organizacionih ciljeva [6].

Ukoliko je u procesu strategijskog menadžmenta uspostavljena odgovarajuća strategijska ravnoteža, MLJR može da predstavlja moćno sredstvo u rukama veštih menadžera. Zbog toga je veoma značajno da se pravilno uočavaju korelacione veze, kako internih instrumenata, tako i faktora okruženja [6].

**1.2 KOMUNICIRANJE U PROCESU MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA**

Da bi zaposleni bili aktivan faktor i motivisani za poslovne rezultate, oni moraju da budu sposobni da shvate da su planovi i strategija ljudskih resursa izvodivi u internom organizacionom okruženju, postojećoj strukturi i organizacionoj kulturi. To predstavlja bitne uslove, koji treba da pospešuju ili sputavaju privrženost ljudi, njihove napore i performanse. U tom kontekstu, komuniciranje ima funkciju podrške koja ne može neposredno da ostvaruje poslovne ciljeve, ali principi i tehnike koje se koriste mogu da imaju značajnu ulogu u

ostvarenju ciljeva i obezbeđenju povratnih informacija, potrebnih za efikasno funkcionisanje poslovnih procesa.

### 1.3 SISTEM NAGRAĐIVANJA U PROCESU MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA

Kao integralni element MLJR, sistem nagrađivanja ima značajno mesto u savremenoj kompaniji. Savremeni sistem nagrađivanja počiva na strategijskom pristupu, što znači da ga smatramo dinamičkim elementom strategijskog procesa i efikasnim instrumentom poslovnog sistema. Polazeći od toga, efikasan sistem nagrađivanja ima sledeće karakteristike [1]:

- razumljiv je za sve zaposlene;
- podržava kompanijske ciljeve i doprinosi njihovom ostvarenju;
- nagrađuje uložene napore i rezultate zaposlenih;
- obezbeđuje odgovarajuću fleksibilnost u prilagođavanju dinamičkim promenama;
- povezan je sa ostalim elementima MLJR i poslovnog sistema.

## 2. PRINCIPI USPEŠNE KOMUNIKACIJE

Uspešno omunikacija unutar kolektiva zavisi od velikog broja faktora. Kao prvo, karakter odnosno organizacija samog kolektiva bitno određuje način komunikacije – ukoliko je kolektiv hijerarhijski i autoritarno strukturiran, postoji velika mogućnost selekcije informacija i manipulacije njima, pri čemu uspešno komuniciranje nije moguće. Sa druge strane značajnu ulogu u svemu imaju i interpersonalni odnosi – ukoliko su oni stabilni, ukoliko nisu obeleženi sa velikim emotivnim nabojem komuniciranje je moguće.

Smetnje najčešće nastaju zbog nejasnoća u interpretaciji reči, ljudskog faktora ili strukture organizacije.

Komuniciranje treba shvatiti i ostvariti kao proces, koji će biti modeliran na način koji odgovara potrebama, specifičnostima i resursima konkretnog organizacionog sistema. U strukturi poslovnog komuniciranja, posebno se ističu: komuniciranje na dole, komuniciranje na gore, lateralno i dijagonalno komuniciranje.

Važnost poslovnog komuniciranja za menadžment proističe iz četiri glavne funkcije komuniciranja: kontrola, motivacija, emotivno iskazivanje i informacija.

Posebne mogućnosti, sa gledišta unapređivanja sistema i procesa komuniciranja, otkrivaju se razvojem informaciono - komunikacionih tehnologija (IKT). Suočeni smo sa novim i drugačijim razumevanjem komuniciranja u poređenju sa klasičnim, govornim ili pisanim komuniciranjem. Danas, ljudsko komuniciranje biva sve više posredovano tehnologijom.

Interaktivnost i dvosmerna razmena informacija menjaju kontekst u kojem rade organizacije i one moraju pomiriti potrebu za očuvanjem kredibiliteta svojih informacija sa suprotnim trendom gde svaki korisnik Interneta može uvećati postojeći broj informacija na mreži. Bez realnih mogućnosti kontrole informacija, poslovno komuniciranje putem Interneta predstavlja za organizacije potpuno novi izazov.

Efikasnim komuniciranjem stvaraju se informacije i informacioni tokovi po nižoj ceni od konkurentske, što

doprinosi stvaranju konkurentske prednosti i postizanju boljih poslovnih rezultata. Može se zaključiti da jedna od ključnih osnova razvoja uspešnih organizacija jeste, bez sumnje, jednostavno, kvalitetno i pristupačno komuniciranje.

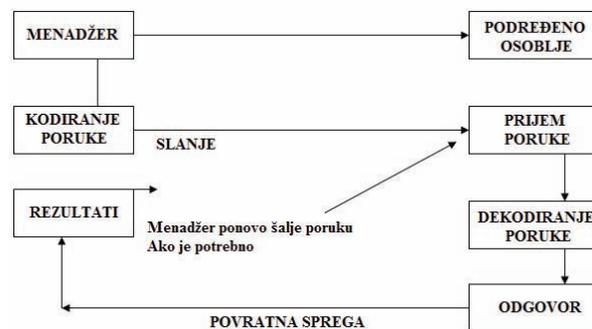
## 3. ZNAČAJ PROCESA KOMUNICIRANJA

Pod komuniciranjem se podrazumeva proces prenošenja poruka između ljudi, odnosno proces preko koga ljudi nastoje da se sporazumeju. Komuniciranje je ostvareno samo onda kada je poruka stigla do primaoca. U slučaju da poruka ne stigne do primaoca smatra se da komuniciranje nije obavljeno. Da bi komuniciranje bilo i efikasno potrebno je da primalac razume značenje poruke i da to pokaže pošiljaocu, preko određenih reakcija koje ovaj očekuje.

Komuniciranje je potrebno za:

- uspostavljanje i sprovođenje ciljeva preduzeća,
- razvoj planova za njihovo ostvarenje
- organizovanje ljudskih i drugih resursa na najuspešniji i nadelotvorniji način
- izbor, razvoj i ocenjivanje članova organizacije
- vođenje, usmeravanje, motivisanje i kreiranje klime u kojoj ljudi žele doprinositi
- kontrolu ostvarenja.

Komuniciranje je proces ili tok prenošenja i razumevanja poruke i ostvaruje se vršenjem brojnih i raznovrsnih aktivnosti koje, ukupno posmatrano, čine proces komuniciranja.



Slika 1. Proces komunikacije

Sa slike 1. se vidi da se proces komuniciranja sastoji od sledećih faza, odnosno koraka [3]:

- **Selekcija informacija** - Selekciju informacija vrši pošiljalac poruke ili izvor komunikacije. To je onaj pojedinac koji poseduje informacije i želi da ih prenese jednom ili većem broju drugih pojedinaca. Sa njim započinje proces komunikacije. Selekcija informacija koje treba dostaviti primaocu, koja se u literaturi naziva i formiranje ideje, predstavlja prvu fazu, odnosno prvi korak (postupak) procesa komuniciranja.
- **Kodiranje** predstavlja korišćenje simbola da bi se prenela poruka. Pošiljalac može koristiti različite simbole da bi preneo sadržaj i značenje poruke, kao što su: govor, pisani tekst, umetnička slika, karikatura, gestikulacija, pokreti ruku, izrazi lica i sl. Svi ti simboli se mogu svrstati u dve grupe: verbalni i neverbalni.

- **Prenos poruke** - Nakon uspešno obavljenog kodiranja vrši se prenos poruke. Prenos poruke se vrši putem komunikacionih kanala, odnosno medijuma. Komunikacioni kanal je put kojim se kreće poruka od pošiljaoca do primaoca. Za prenošenje poruka mogu se koristiti različiti komunikacioni kanali: konverzijom "lice u lice", memorandumom, telefonom, intranetom, internetom, radijom, televizijom itd.
- **Primanje poruke** Efikasnost primanja poruke u velikoj meri zavisi od načina primanja poruke. Da bi primanje poruke bilo na zadovoljavajućem nivou, potrebno je da je primalac sposoban (fizički, mentalno i gnoseološki) da primi poruku i da je primalac u potpunosti koncentrisan na ovu aktivnost.
- **Dekodiranje poruke** podrazumeva razumevanje poruke. U suprotnom, ukoliko proces dekodiranja poruke rezultira nerazumevanjem poruke, tada komuniciranje neće imati efekta, ili će pak imati pogrešan efekat, odnosno doći će do pogrešne akcije ili reakcije.
- **Uspostavljanje povratne sprege komuniciranja** - Prilikom jednosmerne komunikacije, komuniciranje se završava onda kada se poruka dekodira. Međutim, kod dvosmerne komunikacije proces se nastavlja. Povratna sprega predstavlja povratnu informaciju od primaoca ka pošiljaocu, koja treba da pokaže da li je poruka shvaćena. Ona vraća poruku nazad u sistem kao način da proveri da nije došlo do nesporazuma i pokazuje uspešnost komunikacije.

#### 4. ISTRAŽIVANJE

##### 4.1 PREDMET, CILJ, HIPOTEZE, INSTRUMENT I UZORAK ISTRAŽIVANJA.

**Predmet istraživanja** bio je uloga i značaj procesa komuniciranja u menadžmentu ljudskih resursa, odnosno, uviđanje važnosti komuniciranja u svakodnevnim aktivnostima jedne organizacije, ali i dugoročno, u kontekstu ostvarivanja misije organizacije i njenih strateških ciljeva.

**Cilj istraživanja** je bio da se utvrdi da li postoji zadovoljstvo učesćem u odlučivanju kroz povratnu komunikacijsku spregu na različitim nivoima organizacije, da se utvrdi stepen učešća zaposlenih u donošenju odluka i formulisanju misije, ciljeva i strategija organizacije, kakav je odnos zaposlenih i rukovodilaca, odnosno, da li je komunikacija motivišuća i da li postoji zadovoljstvo zaposlenih procesom komuniciranja u organizaciji.

##### **Hipoteze:**

H1- Ispitanici smatraju da postoji efikasna komunikacija između zaposlenih i menadžera i od velike je važnosti za odnose u preduzeću i kvalitet obavljanja radnih zadataka.

H2- Ispitanici smatraju da dobra komunikacija na istim organizacionim nivoima i dobra neformalna komunikacija doprinosi uspešnom obavljanju posla.

H3- Ispitanici su zadovoljni načinom komuniciranja i svojim stepenom informisanosti u organizaciji.

**Instrument istraživanja** bio je anketni upitnik koji je osim demografskih podataka (pol, godine starosti, nivo stručne sprema, godine staža i pozicija u organizaciji),

činilo i 25 pitanja koja su se odnosila na predmet istraživanja.

**Uzorak istraživanja** bila je kompanija Interfam d.o.o, iz Beograda, koja se bavi upravljanjem i održavanjem nekretnina (Property Management), prva i jedna od najuspešnijih na ovim prostorima.

Ispitano je 72 zaposlena koji rade u pomenutoj kompaniji, s tim da je vraćeno samo 58 kompletno popunjenih upitnika koji su bili predmet dalje analize. Karakter uzorka je reprezentativan, jer zadovoljava osnovni uslov, a to je da predstavlja onaj deo populacije koji poseduje bitne karakteristike te populacije pa stoga može poslužiti za dobijanje reprezentativnih podataka.

##### 4.2 REZULTATI ISTRAŽIVANJA DEMOGRAFSKIH VARIJABLI

Od 58 ispitanika 31 čine muškarci, a 27 žene, odnosno, muškarci čine 53% a žene 47%. Od 58 ispitanika 19% čine osobe starosti između 20-30 god, 45% osobe starosti između 30-40 godina, 21% osobe starosti između 40-50 godina, 10% osobe starosti između 50-60 godina, 5% osoba starijih od 60 godina.

53% zaposlenih fakultetski je obrazovano, 26% sa srednjom stručnom spremom, 21% sa višom stručnom spremom, nije bilo osoba sa nezavršenom srednjom školom. Bilo je 9 ispitanika, odnosno 15 %, čija je funkcija u organizaciji rukovodeća i 49 ispitanika, odnosno 85 %, čija je funkcija u organizaciji izvršna.

##### 4.3 DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA ZAVISNIH VARIJABLI

Pitanja 10, 11, 12, 13, 14, 19, 23 i 26 su se odnosila na prvu hipotezu:

- Pitanje broj 10. - 61% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 11. - 78% je odgovorilo da je ova tvrdnja potpuno u glavnom tačna.
- Pitanje broj 12. - 67% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 13. - 64% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 14. - 76% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 19. - 83 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 23. - 60% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 26. - 26 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna. S obzirom na to da je ova tvrdnja obrnuto proporcionalna postavljenoj hipotezi, ovaj odgovor ide u prilog njenom utvrđivanju.

Analizom odgovora se došlo do zaključka **da se hipoteza H1 potvrđuje** jer su odgovori na ta pitanja u vrlo visokom procentu pozitivni. Interesantno je da su se zaposleni izjasnili u procentu od preko 75 posto da im rukovodioci daju jasne zadatke, pomažu prilikom rešavanja istih i izdvajaju vreme za pojedinačne konsultacije.

Pitanja 9,16, 17, 20, 21, 22, 24, 25 i 30 su se odnosila na drugu hipotezu:

- Pitanje broj 9. - 80 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna
- Pitanje broj 16. - 53 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 20. - 76 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 21. - 71% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 22. - 12 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna. S obzirom na to da je ova tvrdnja obrnuto proporcionalna postavljenoj hipotezi, ovaj odgovor ide u prilog njenom utvrđivanju.
- Pitanje broj 24. - 72 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 25. - 55 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 30. - 33% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna. 60 % je odgovorilo da je tvrdnja uglavnom netačna.

Odgovori na ta pitanja vezana za **hipotezu H2**, nisu u tako visokom procentu pozitivni, ali smatra se da je hipoteza **potvrđena** s obzirom na to da se ispitanici slažu sa većinom tvrdnji, ali menadžment kompanije, može da primeni mere unapređenja.

Pitanja 6, 7, 8, 15, 18, 27, 28 i 29 su se odnosila na treću hipotezu:

- Pitanje broj 6. - 84% je odgovorilo da je tvrdnja barem zadovoljavajuća, ako ne tačna.
- Pitanje broj 7. - 95% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 8. - 95% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 15. - 83% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 18. 72% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 27. - 71 % je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.
- Pitanje broj 28. - 39% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna, a 40 % da je netačna.
- Pitanje broj 29. - 62% je odgovorilo da je tvrdnja potpuno ili uglavnom tačna.

Ispitanici su odgovorili na pitanja vezana za hipotezu u vrlo visokom procentu pozitivno. S toga se dolazi do zaključka **da se hipoteza H3 potvrđuje**. Interesantno je međutim da su se zaposleni još jedan put izjasnili negativno ovaj put na pitanje 28. Ova činjenica ne dovodi u pitanje ispravnost hipoteze, pošto je ovo pitanje izolovano, ali ostavlja prostor za mere unapređenja.

#### 4.4 PREDLOG MERA ZA POBOLJŠANJE KOMUNICIRANJA

U slučaju Interfam d.o.o. javlja se problem stava dela zaposlenih, koji smatraju da se kompanija ne brine za njihovo zadovoljstvo poslom i da se zalaganje na poslu ne nagrađuje adekvatno, materijalno kroz plate i bonuse i nematerijalno kroz priznanja i nagrade. Ovom problemu se može pristupiti kroz stimulaciju zaposlenih, boljim usklađivanjem radnih zadataka sa stručnom spremom

pojedinaca ili njihovim sposobnostima. Eventualna promena radnih pozicija ili davanje većih ovlašćenja omogućilo bi zarade bonusa. Isto tako, organizovanje manje formalnih druženja ili *team buildinga* predstavlja jedan vid nagrađivanja, koji kroz poboljšanje neformalne komunikacije, timski duh i veću motivisanost zaposlenih na posletku višestruko vraća uloženo kroz bolje radne rezultate.

#### 5. ZAKLJUČAK

Činjenice su da su hipoteze na kojima se zasniva ovaj rad potvrđene. To ukazuje na dobro funkcionisanje ove organizacije. Potrebno je uzeti u obzir sklonost ispitanika ka socijalno prihvatljivim odgovorima, iako im je predočeno da nema tačnih i netačnih odgovora, da je u interesu istraživanja i njih samih da iskreno odgovaraju. S toga se na osnovu dobijenih podataka ipak ne može sa sigurnošću tvrditi da je dobijena slika i najrealnija. Činjenica je da je ovaj vid istraživanja dobra polazna osnova za buduće analize i za poboljšanje procesa poslovnog komuniciranja u organizaciji.

#### 6. LITERATURA

1. Armstrong M. and Murlis H, Revvard Management, Kogan Page, London, 1988.
2. Arnott M, Effective Employee Communication, In Effective Corporate Relations, London, McGraw-Hill, 1987.
3. Čović, L., Čović, B., Osnovi komunikologije, Banja Luka, 2007.
4. Drucker P. F, The New Relaties, Oxford, Heinemann, 1989.
5. Grubić-Nešić, L., Razvoj ljudskih resursa, Novi Sad, 2005.
6. Ikač, N., Menadžment ljudskih resursa, FTN, Novi Sad, 2006.
7. Mašić, B., Lončarević, R., Đorđević-Boljanović, J. Menadžment: principi, koncepti i procesi, Univerzitet Singidunum, Beograd 2007.
8. Pain, S., Human Resource Management, Addison - Wesley, 1995.
9. Petković, M., Janićijević N., Bogičević, B. Organizacija, Ekonomski fakultet, Beograd 2003.

#### Kratka biografija:



**Petar Kecman**, rođen je u Zadru 1982. godine. Srednju školu završio je u Novom Sadu, a 2000. godine upisao je Fakultet Tehničkih Nauka, smer Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment. Diplomski-master rad na Fakultetu Tehničkih Nauka iz oblasti Maenadžmenta ljudskih resursa, odbranio je 2013. godine.

**LEAN KONCEPT U KANCELARIJSKOM POSLOVANJU****LEAN CONCEPT IN OFFICE***Zorica Vorkapić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu su proučeni uticaji Lean načina rada na kancelarijsko poslovanje. Pored teorijskog dela, primena Lean alata (Kaizen, 5S i Visual Managemet), prikazani su na praktičnom primeru za firmu „Interminex“ iz Sombora.

**Abstract** – The paper studied the effects of Lean in office operations. In addition to the theoretical part, the application of Lean tools (Kaizen, 5S and Visual Managemet) are presented in a practical example in the company "Interminex" from Sombor.

**Ključne reči:** Lean koncept, Kaizen, 5S, Visual Management

**1. UVOD**

Lean proizvodnja predstavlja japanski koncept proizvodnje koji je stekao popularnost primenom u fabrici automobila Toyota koja se smatra izvorom ovog vida proizvodnje. Lean je holistički i održiv pristup koji koristi manje od svega da daje više. To je poslovna strategija zasnovana na zadovoljstvu potrošača isporukom kvalitetnih proizvoda i usluga koje su upravo ono što kupac želi i treba po pravoj ceni, dok se koristi minimum materijala, opreme, prostora, rada i vremena. Lean omogućava organizaciji da skрати svoje cikluse proizvodnje, te da se proizvodnja odvija po što nižim troškovima a da se resursi koriste što efikasnije. Neretko se Lean povezuje sa proizvodnim preduzećima, međutim ne treba zanemariti činjenicu da Lean praksa obuhvata sve aspekte delatnosti kao i sve aspekte poslovanja u okviru date delatnosti. Lean je kontinuirani i evolutivni proces promene i adaptacije. Centralna ideja razvoja Lean je dugoročno obnovljiva preduzeća gde organizacija održava odnose sa svim zainteresovanim stranama uključujući i zaposlene, menadžere, vlasnike, dobavljače, distributere i klijente kao i zajednice, društvo i životnu sredinu. Lean takođe znači angažovanje više znanja od strane zaposlenih, osnaživanje istih i konstantna motivacija i učenje, agilnost i sposobnost više produktivnosti kao i više zadovoljnih klijenata i dugoročni uspeh.

**2. LEAN KONCEPT****2.1. Principi lean-a**

Lean je skup multidisciplinarnih praksi koje prolaze unutar funkcionalne linije odnosno kroz procese koji stvaraju vrednost za kupca.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ivan Beker, vanr.prof.**

Praksa Lean-a se poziva na skup alata i tehnika koje se fokusiraju u organizaciji na uklanjanju gubitaka i maksimiziranja vrednosti kupaca.

Pet ključnih principa Lean koncepta su:

- 1) *Value* – usmerenost na korisnika,
- 2) *Value stream* – efektivni i efikasni procesi rada
- 3) *Flow* – kontinuirani tokovi procesa rada
- 4) *Pull* – pokretanje proizvodnje na zahtev kupaca
- 5) *Perfection* – savršeno u radu [1].

**2.2. Pojama reči MUDA**

Muda je japanska reč koja je u tesnoj vezi sa Lean konceptom a predstavlja negativnu pojavu koju treba eliminisati.

Muda gubici su:

- 1) Prekomerna proizvodnja
- 2) Greške – greške (otkazi) na samom proizvodu.
- 3) Zalihe – trošak nastaje kada postoji nepotrebno visok nivo sirovog materijala, nezavršene proizvodnje ili delova
- 4) Transport – bilo koje kretanje materijala koje ne doprinosi vrednosti proizvoda
- 5) Čekanje – je prazan hod mašina i radnika
- 6) Kretanje – bilo kakvo nepotrebno šetanje ili nepotrebni pokreti radnika, koji ga sputavaju u obavljanju posla.
- 7) Prekomerna obrada – prekomerna obrada završnog proizvoda koje kupac neće prepoznati kao povećan kvalitet.
- 8) Neiskorišćenost znanja

**2.3. Metode i alati Lean koncepta****2.3.1 Raspored opreme u prostornim strukturama sistema**

Raspored u prostornim strukturama ima veliki značaj za Lean koncept u organizaciji jer on mora da bude takav da omogućí neometan i ujednačen protok materijala i predmeta rada u određenom vremenskom periodu koji određuje potreba kupca

**2.3.2 Kontinuiran proces poboljšanja - Kaizen**

Kaizen predstavlja Lean alat koji je prosto ugrađen u sam pojam Lean koncepta. Kaizen podrazumeva mirno i konstantno delovanje usmereno ka stalnom unapređenju [2].

**2.3.3 Just In Time – JIT**

JIT funkcioniše po principu “pravi proizvod na pravom mestu u pravo vreme”. Kao što je rečeno, princip je malo teži za implementaciju jer podrazumeva razvoj veoma složenog sistema kompanije sa dobavljačima i kupcima,

gde su svi jednako i konstantno uključeni na bilo koji način u proizvodnju.[3]

### 2.3.4 Kontinuirani tokovi materijala

Lean proizvodni sistem je sinonim za ravnomerno kretanje predmeta rada kroz proizvodni proces.

### 2.3.5 Standardizacija rada

Lean organizacija podrazumeva standardizovan rad u okviru nekoliko tačaka:

1. Redosled standardnih operacija, odnosno poštovanje standardizovanih pokreta radnika u cilju smanjenja varijacija u procesima.
2. Standardno vreme predstavlja takt proizvodnje pojedinačnog proizvoda ili usluge.
3. Standardne zalihe podrazumevaju potreban minimum zaliha koji omogućava neprekidni proizvodni tok. [4]

### 2.3.6 Totalno produktivno održavanje – TPO

Ovaj vid održavanja predstavlja neophodnost u procesu poslovanja jer zastoji na mašinama ili bilo kakva oštećenja dovode do nepouzdatih procesa. TPO se sastoji od dva osnovna elementa održavanja:

1. Preventivno održavanje
2. Naknadno održavanje

### 2.3.7 Jidoka (kvalitet na izvoru)

Jidoka podrazumeva sistem gde radnik upravlja automatizovanim mašinama koje same detektuju grešku u radu i automatski se isključuju.

### 2.3.8 Pet S – 5S

Pet S podrazumeva skup pravila za pravilnu organizaciju radnog mesta svakog radnika u kompaniji. Osnovni cilj je što viša efikasnost i efektivnost na radnom mestu odnosno olakšavanje rada radniku prilikom rukovanja alatima. Reči koje definišu 5S su: sortiraj, posloži, očisti, standardizuj i održavaj.

### 2.3.9. Kanban sistem

Kanban sistem je izvršna metoda, više nego metoda planiranja. Ovaj sistem koristi isplanirane informacije i pretvara ih u proizvodne.

### 2.3.10 Visual management

Visual management omogućava radnicima da budu detaljno informisani o procesima rada, proizvodnim procedurama odnosno načinu rada, trenutnom stanju u procesima i ostalim važnim stvarima koje se tiču promena u organizaciji.

## 3. LEAN ALATI KORIŠĆENI U RADU

### 3.1. Kaizen

Kaizen potiče od japanskih znakova „kai“ što znači promena i „zen“ što znači mudrost. Kaizen je svakodnevna aktivnost koja podrazumeva trajno poboljšanje u cilju smanjenja gubitaka kroz unapređenje procesa poslovanja. U svojoj definiciji, Kaizen podrazumeva kontinuirano unapređenje, odnosno unapređenje kroz sitne, male korake koji se ne zaustavljaju, već stalno napreduju dalje.

#### 3.1.1 Tipovi Kaizena

Kaizen aktivnosti koje se mogu primeniti na proizvodnu i administrativnu delatnost, definišu se na dva načina:

1. Kaizen projekat - koji predstavlja događaj koji se odnosi na unapređenje više funkcija unutar

vrednosnog toka. Ovakvi događaji su od strateškog značaja za organizaciju pa su praćeni od strane top menadžmenta. Projekte rade timovi sastavljeni od ljudi unutar i izvan organizacije. Implementacija ovih projekata traje više nedelja.

2. Kaizen proces – orijentisan je na eliminisanje svakog gubitka koji može da se pojavi u organizaciji u cilju postizanja efikasnosti i standardizacije radnih mesta. Kaizen procese pokreću i implementiraju zaposleni koji su u neposrednom odnosu sa procesom poslovanja, greškama, otkazima i gubicima koji mogu da se jave. Proces se deli na Kaizen Blic i Kaizen Super Blic. Implementacija ovih procesa traje od nekoliko časova do nekoliko dana.



Slika 1: Tipovi Kaizena

Najbolji alat koji pomaže u izboru Kaizen događaja je matrica prioriteta koja obezbeđuje strukturiran pristup događajima. Ova matrica se sastoji od četiri kvadrata. Vertikalna osa predstavlja uticaje Kaizen događaja na unapređenje efikasnosti koji može biti veliki ili mali. Horizontalna osa prikazuje napor potreban da se kordiniše Kaizen događaj.



Slika 2: Matrica prioriteta

### 3.2. 5S

5S predstavlja temeljne blokove na kojima se mogu postaviti tokovi proizvodnje, vizuelne kontrole, standardne operacije i ostali Lean gradivni blokovi. Ukoliko se izbegne njena primena na navedenim, stvara se mogućnost da se ostali Lean alati počnu "raspradati". Po mišljenju stručnjaka ne postoji uspešna Lean fabrika koja proizvodi neki proizvod ili uslugu a koja nije zasnovana na 5S prilazu.

#### 3.2.2.Značenje 5S

- 1.Seiri (pravilna jela - sortiraj) - Pravilan aranžman znači pravilan raspored radnih zadataka, pravilan raspored spoljnjih naloga, postavljanje granica između onoga što je potrebno i šta nije i slično.

2. Seiton (uređenost - posloži) - Urednost znači standardizacija mesta gde se drže stvari i način čuvanja neophodni stvari.

3. Seiso (čistoća - očisti) - Čistoća znači doslovno brisanje podova i držanje stvari uredno i čisto.

4. Seiketsu (standardizuj) – Standardizovanje u ovom smislu, znači definisanje načina kako se pravilno sprovode prethodna tri elementa.

5. Shitsuke (disciplina - održavaj) - Disciplina znači održavanje definisanog načina rada, odnosno, stalnu naviku pravilnog postupanja, održavanja, vremena, truda i urednosti. [5]

### 3.3. Visual Management

Visual management je alat koji omogućava sagledavanje radnog mesta vizuelno. Podrazumeva vizuelno predstavljanje performansi u obliku grafikona na vidnim mestima, umesto da stoje u fiokama i kupe prašinu. Ovaj alat je vrlo značajan za vizuelno predstavljanje potrebne količine materijala i stanja materijala na zalihama tako da se na olakšan način vidi šta nedostaje i kada treba naručiti novu količinu. Visual Management je jednostavan za korišćenje i veoma očigledan za sve zaposlene. Može se primeniti u gotovo svakoj radnoj situaciji i u svakoj ustanovi.

Visual Management u kancelarijskom poslovanju primenjuje se na predstavljanju rasporeda opreme i izveštaja o činjeničnom i brojčanom stanju. Ovaj alat služi da bi se lakše upravljalo radnim mestom održavajući postojeće stanje i stvaranje temelja za unapređenje. Visual Management koristi podatke dobijene od zaposlenih za unapređenje.

## 4. PRIMENA LEAN ALATA U REALNOM OKRUŽENJU

### 4.1. Opšti podaci o preduzeću

Firma "Interminex" je osnovana 2005. godine i bavi se špedicijom, tačnije carinskim zastupanjem. U firmi su zaposlene četiri osobe i nema posebnu organizacionu šemu.

### 4.2 Snimak i analiza stanja u firmi "Interminex"

Tokom upoznavanja sa načinom rada u organizaciji, ustanovljeni su određeni nedostaci koji su navedeni u nastavku:

1. Ne retko se dešavaju situacije gde se nagomilaju predmeti uglavnom u jutarnjem periodu, vozači čekaju na carini jer se ne može fizički postići obrada svih predmeta u jutarnjem periodu.

2. Prepirke i svađe u ovoj maloj firmi su gotovo svakodnevnice.

3. Firma je vrlo mala, ima tri telefona i fax koji su stalno aktivni, troje ljudi radi u jednoj prostoriji koja je velika svega nekih 14 metara kvadratnih. Uz to, kroz kancelariju stalno prolaze vozači koji donose otpremnice, komitenti koji dolaze po svoje račune i druga lica. Može se zaključiti da je prisutna konstantna buka koja dodatno ometa rad.

4. Na ovo se još može dodati i loša podela posla. Zaposleni uglavnom ne znaju ko koji predmet radi, jer svi učestvuju po malo u svakom predmetu.

5. Javljanje na telefon je kritična strana ove firme. U isto vreme jave se po dva radnika, pa se osoba sa druge strane zbuni jer ne zna sa kim razgovara

6. Raspored opreme u kancelariji nije na hvale vrednom nivou, često se dešava "prepletanje" ruku oko jednog aparata naročito kopir aparata.

7. Usled nejasne raspodele odgovornosti, radnik u ovoj firmi pored svog posla mora da opere suđe, usisa, kuva kafe svakome ko uđe u kancelariju. Usled ovakvih obaveza, često prekida svoj posao, naročito kada je u pitanju kuvanje kafe.

8. Pored obaveza radnika da očiste kancelariju jednom nedeljno, a to bude uglavnom petak, kancelarija je izuzetno prljava i prašnjava svim ostalim danima. Na jesen se svake godine pojave miševi i mravi. Papiri se često bacaju po podu, otpatci od deklaracija u vidu sitnih krugova takođe. Vrlo je neprijatna atmosfera za dočekati klijente.

9. Papiri su takođe veliki problem. Nikad se ne zna gde je ko ostavio koji papir. Stalno se negde premeštaju usled malog mesta za njihovu ostavku.

10. Često se dešava da se predmet počne raditi i da se kad je potrebno ubaciti deklaraciju, CMR ili EUR 1 obraza, nema više ni jednog na zalihama. Tada se oduzima još dodatnog vremena dok se ne kupe novi.

### 4.2. Unapređenje Kaizen metodom

Na osnovu sprovedene analize problema koji se javljaju u organizaciji, ustanovljeno je da je potrebno definisati podelu rada:

- Direktor: obavlja poslove FIORANOVOG UVOZA – IZVOZA i ostale nove poslove sa dva radnika, te ih na taj način obučava za rad. Na ovaj način će se izbeći greške u pripremi dokumentacije. Ostatak vremena obavlja svoje aktivnosti koje je obavljao i ranije a to je obilazak klijenata i slično.

- Fakturista i deklarant obavljaju poslove izvoznog carinjenja žitarica. Svako obavlja svoj predmet od početka do kraja bez pomoći drugog, jer se na taj način umanjuje mogućnost za grešku ili da se nešto zaboravi usled oslanjanja na drugu osobu. Kada se stvori gužva oko izvoza žitarica, oboje rade svoje predmete bez izuzetka.

Po potrebi direktor može da im pomogne. Fakturista i deklarant nakon svakog urađenog predmeta vrše kontrolu urađenog. Za to je potrebno 2 do 3 minuta, što nije puno izgubljenog vremena a svakako će uštedi vreme koje bi bilo oduzeto da se greška potkrade. Fakturista i deklarant se javljaju na telefon, onaj ko je u manjoj gužvi javlja se prvi, a fakturista ne sme da doslovno otima slušalicu deklarantu ukoliko on vodi razgovor. Ko se javi taj i razgovara.

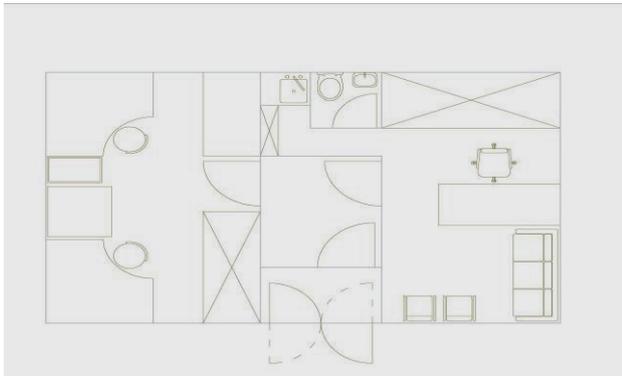
- Definisanje odnosa između zaposlenih. Svi zaposleni su jednaki u firmi uključujući i vlasnika / direktora. Uticaj ovih rešenja na efikasnost poslovanja je veliki, a napor da se ostvari taj uticaj je zaista mali u svakom pogledu (finansijskom, naporu radnika i slično), tako da ova Kaizen rešenja pripadaju grupi idealnog Kaizen područja iz matrice prioriteta (slika 2).

### 4.3. Unapređenje 5S metodom

Prvi korak 5S metodode predstavlja sortiranje odnosno uklanjanje nepotrebnih stvari iz kancelarije, kao što su

nepotrebni registratori, štampa, hemijskih olovaka i nepotrebne dokumentacije.

Drugi korak je postavljanje stvari na svoje mesto u cilju stvaranja funkcionalnog područja. Premeštanjem opreme u kancelariji dobijen je sledeći raspored:



Slika 3: Raspored opreme nakon razmeštaja

Treći korak predstavlja čišćenje radnog prostora.

Četvrti korak predstavlja uobličavanje prethodna tri koraka, odnosno njihovu standardizaciju.

Peti korak ove metode se smatra uglavnom i najteži. Ovaj korak podrazumeva uspostavljanje i održavanje kulture među zaposlenima. Da bi se održala dobra kultura, potrebno je stalno podsećati radnike na novonastala pravila ponašanja i nagrađivati ih ukoliko se ponašaju u skladu sa njima.

#### 4.4. Unapređenje Visual Management metodom

Pomoću ove metode poželjno je napraviti kontrolne liste za ponavljajuće poslove.

Gotove predmete koji su na čekanju, potrebno je stavljati u posebnu kutiju, dok u drugu kutiju potrebno je stavljati gotove predmete koji su odobreni od strane carinskog organa.

Visual Management se primenjuje za utvrđivanje potreba za zalihama. Potrebno je odrediti minimum zaliha koje se uvek moraju nalaziti u kancelariji pomoću boja i natpisa.

Pomoću ove metode, moguće je utvrditi i KPI (Key Performance Indicators – ključni indikatori performansi) koji predstavlja vizuelni signal kojim se obeležava napredovanje u ostvarivanju postavljenih ciljeva.

#### 5. ZAKLJUČAK

U ovom radu date su smernice za promene. Da bi se one ostvarile potrebno je da svi zaposleni učestvuju u promenama.

Unapređenja koja su predložena Kaizen metodom su adekvatna podela odgovornosti između zaposlenih što kao rezultat ima bolju organizaciju posla, lakše prihvatanje novih znanja, bolju komunikaciju između zaposlenih kao i brže obavljanje posla sa nula ili minimalnim brojem grešaka. Unapređenja koja su predložena 5S metodom odnose se na stvaranje boljih uslova rada u smislu bolje organizovanog radnog prostora sa što manje nepotrebni stvari uz preporuke za odlaganje i razmeštaj opreme i alata rada, potom načini za čišćenje i održavanje radnog prostora kao i uspostavljanje kulture ponašanja zaposlenih međusobno i prema radnom prostoru. Kao rezultat primene ovih rešenja, očekivanja su usmerena na postojanje visoko organizovanog, čistog i urednog radnog prostora. Unapređenja koja su predložena Visual Management metodom jeste uvođenje sistema označavanja sa bojama i natpisima a očekivani rezultat je bolje organizovana dokumentacija, svodenje gubitaka dokumenta na nulu, kao i stvaranje sistema naručivanja koji će omogućiti uvek dostupne potrebne dokumente za rad.

#### 6. LITERATURA

1. Slavko Prekajski; (2007.). Analiza mogućnosti primene LEAN koncepta u domacoj praksi, diplomski – master rad, Novi Sad
2. Šingo Šigeo; (1995). Nova japanska proizvodna filozofija, Prometej, Novi Sad
3. Huroyuki Hirano;(2009).JIT implementation manual- The complete guide to just in time manufacturing-second edition, translated in London
4. Dušan Regodić, Slobodan Jovanović, Mihajlo Stanković; (2009). Lean proizvodni sistemi i reagibilnost lanca snabdevanja, Beograd
5. Željko Klačnja(2009). Lean koncept i primena lean alata u proizvodnim sistemima, master rad, Novi Sad

#### Kratka biografija:



**Zorica Vorkapić**, rođena je 03.06.1988. u Ogulinu, R. Hrvatska. Živi u Somboru. Diplomirala na Fakultetu Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2011. godine na smeru Industrijsko Inženjstvo i menadžment, usmerenje kvalitet i logistika. Master rad odbranila je 2013.godine.  
Kontakt adresa:  
zorica.vorkapic@gmail.com

**STRATEŠKI AUTSORSING KAO MODEL SAVREMENOG POSLOVANJA****STRATEGIC OUTSOURCING AS A MODERN BUSINESS MODEL**Nevena Neđić, Zdravko Tešić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je objašnjen pojam strateškog outsorsinga, istorijski razvoj, njegove vrste, prednosti i rizici. Kroz faze upravljanja strateškim outsorsingom, angažovanja za obavljanje procesa funkcija u preduzeću i primere iz prakse stiče se detaljniji uvid u karakteristike ovog modela poslovanja.

**Abstract** – *The paper presents concept of strategic outsourcing, historical development, its types, benefits and risks. Through the phases of strategic outsourcing, engaging in the process of performing functions in the company and examples from practices, reader can gain more insight into the characteristics of this business model.*

**Ključne reči:** *Strateški outsorsing, upravljanje outsorsingom*

**Key words:** *Outsourcing, strategic outsourcing, management*

**1. UVOD**

Da bi ostvarila konkurentnost, preduzeća su primorana da se prilagode modernim uslovima tržišta. To najčešće podrazumeva pristupanje projektima restrukturiranja sistema upravljanja, u okviru kojih je često jedna od strategija eksternalizacija poslovnih procesa ili nekog od delova procesa, koja je u poslovnom svetu poznata i kao proces outsorsinga. Koncept outsorsinga je omogućio stvaranje novih poslovnih odnosa duž čitavog lanca vrednosti. Osnovni cilj rada je da objedini opšta razmatranja na jednom mestu i da kroz niz teorijskih podloga i praktičnih primera objasni čitaocu najznačajnije karakteristike strateškog outsorsinga.

**2. POJAM AUTSORSINGA, DEFINICIJE I ISTORIJA**

Autsorsing (outsourcing) se može definisati kao strateško korišćenje spoljnih resursa kako bi se izvele operacije kojima se tradicionalno upravlja unutar organizacije pomoću zaposlenih i respoloživih resursa. Kompanije angažuju izvođače za određene vrste poslova, do određenog nivoa opterećenja i odgovornosti. Autsorsing kao poslovna strategija prihvaćen je zvanično 1989. godine, kada je sklopljen prvi značajni outsorsing ugovor između "Kodak Eastman Company" i "IBM", i on je promenio dotadašnje tokove poslovanja.

Najvažniji razlozi za eksternalizaciju poslovnih procesa su: smanjenje i bolja kontrola operativnih troškova, poboljšanje fokusa kompanije, oslobađanje internih

resursa za obavljanje drugih važnijih poslova, resursi kojima firma raspolaže su nedovoljni ili neodgovarajući, povećanje dobiti od restrukturiranja, prepuštanje funkcija kojima je teško upravljati i kontrolisati, stvaranje većeg slobodnog kapitala, smanjenje rizika [1].

**3. VRSTE AUTSORSINGA**

Postoje podele outsorsinga po brojnim kriterijumima.

Prva podela vezana je za samu prirodu posla za koju se angažuje outsorsing: outsorsing usluga vezanih za tehnologiju; outsorsing poslovnih procesa; outsorsing procesa znanja.

Druga podela se vrši u odnosu na formu i po kriterijumu mesta gde se obavljaju aktivnosti, tu se razlikuju: multisorsing, niršoring, ofšoring, ugovaranje, zarobljeni ofšor i pomoćna ofšor kompanija.

Sa stanovništa odnosa prema outsorsing dobavljačima i jačine međusobne veze, razlikuju se: početnički outsorsing, efikasni outsorsing, strateški outsorsing.

**4. DONOŠENJE ODLUKE O AUTSORSINGU**

Preduzeće na osnovu detaljnih analiza mora doneti odluku da li je bolje da sprovodi određenu aktivnost pritom koristeći sopstvene resurse, ili da "kupi" tu aktivnost od određenog dobavljača. Tom prilikom se moraju uzeti u obzir brojni kriterijumi: priroda organizacije, njen obim i kvalitet, minimizacija ukupnih troškova, maksimizacija profita, troškovi "kupovine" usluge i transakcije, visina rizika, sposobnost obeju strana da ispune sve zahteve i kreiraju pravilnu poslovnu vezu. Veća efikasnost se ostvaruje kada se transakcije koje nisu od strateškog karaktera i čija je cena nabavke niža na tržištu – eksternalizuju, a transakcije koje su skuplje na tržištu i čija je nabavka otežana – internalizuju.

Faze životnog ciklusa outsorsing aranžmana su [2]:

1. Početna faza, koja sadrži
  - donošenje strateške odluke o outsorsingu
  - definisanje nivoa odgovornosti strana
2. Odabir dobavljača
3. Sklapanje ugovora
4. Nadzor
5. Obnavljanje ili prestanak ugovora.

Prilikom angažovanja treće strane potrebno je proveriti sposobnosti dobavljača kroz procenu mogućnosti da uveća vrednost, evaluaciju njegovih sposobnosti, kredibiliteta i raspoloživosti resursima. Takođe, mora se osigurati da unajmljivanje dobavljača ne spreči razvoj kompetencija i rast intelektualnog kapitala unutar preduzeća kao i da se spreči negativan uticaj ovakvog aranžmana na okruženje.

Neke od vodećih grešaka koje erodiraju ekonomske koristi od outsorsinga, uključuju:

- Netačne procene potrebnog rada

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zdravko Tešić, vanr.prof.**

- Nekvalifikovani dobavljači
  - Nerealna i prevelika očekivanja menadžmenta
  - Manjak mogućnosti prilagođavanja promenama
  - Promena željenog pravca delovanja outsorsinga
  - Prekomerno oslanjanje na ugovorne odredbe
- Prilikom donošenja odluke razrađuje se plan o smanjivanju rizika od nesupeha, koji sadrži:
- Ispravljanje poznatih nedostataka procesa i operativnih angažovanja
  - Definisano po redu prenos dužnosti od nivoa zaposlenih u preduzeću do angažovanih spoljašnjih dobavljača
  - Razvoj optimalnog sistema kontrole i prilagođavanja, koji će obezbediti kontinuitet i kvalitet
  - Usvajanje „kupi pravo“ naspram „kupi puno“ stava koji omogućava održivost i sposobnost, kao temelj pravilnog izbora
  - Jasno razumevanje pravnih i državnih odgovornosti
  - Odgovarajuća priprema za poznate nepredviđenosti (pr. promena obima).

Donošenju ove odluke sledi proces tranzicije. Tranzicija ka usvajanju outsorsinga kao oblika poslovanja mora proći kroz niz koraka koji omogućavaju da se iz trenutnog premesti u željeno stanje. Faza tranzicije je kritična tačka uspešnosti projekta jer igra ključnu ulogu za delegiranje zadataka i obaveza. Kao deo svakog procesa tranzicije javljaju se tri osnovna aspekta: ljudi, procesi i tehnologija.

## 5. PROCES UPRAVLJANJA U PREDUZEĆU I STRATEŠKI AUTSORSING

Integracija potrošača i dobavljača zauzima značajno mesto u razvoju strategije upravljanja svakog modernog preduzeća, čiji je cilj ostvarivanje maksimalne efektivnosti i optimizacija rada. Pored navedenog, sposobnost poslovanja preduzeća je u sve većoj meri određen mogućnošću mobilnosti, internacionalizacije i regionalizacije poslovanja. Ciljevi postaju sve više nezavisni od lokacije preduzeća i vremena. Zavisnost preduzeća od potrošača ogleda se u porastu potrebe za međusobnom integracijom svih učesnika na tržištu. Ovakva mobilnost poslovnih veza i stvaranje uslova za internacionalno povezivanje preduzeća zahteva [4]:

- dobro povezane elemente strukture i kontrolisana međuzavisnost
- povezivanje delova strukture komunikacionim i informacionim tokovima
- primena metoda povratne sprege u upravljanju
- analiza uslova rada i oblikovanje radnog prostora prema specifičnostima radnih procesa
- modeliranje organizacione strukture u funkciji ostvarivanja maksimalnih efekata
- primena sistemskog prilaza u izučavanju mogućnosti unapređenja rada
- razvoj i primena kvantitativnih mera za izučavanje operacija u procesima rada na relaciji preduzeće – okolina

Savremeno strategijsko odnosno efektivno upravljanje zavisi od upravljačkih mehanizama, sistematičnosti i razrađenosti organizacione strukture [4]. Da bi se formirali odgovarajući upravljački mehanizmi potrebno je sprovesti sledeće korake:

- uspostavljanje visokog stepena određenosti delova strukture i upravljačkih postupaka
- intenzivnija analiza okoline, predviđanje budućnosti i efektivnije planiranje
- kompleksna analiza poslovne situacije, konkurenata i dinamičko raspoređivanje resursa
- integrisanje i angažovanje resursa za postizanje konkurentne prednosti uz uvođenje sistema vrednosti i organizacione klime koja podržava strateški prilaz.

Strateški outsorsing se javlja kada se tržištu u potpunosti prepuštaju cele procesne funkcije, uz zadržavanje nadzora i kontrole. Taktički ili parcijalni outsorsing javlja se kada se tržištu prepušta jedan deo jednog poslovnog procesa. Ciljani outsorsing se javlja kada se kod projektnog posla na tržištu unajmljuju stručnjaci ili specijalizovane organizacije koje moraju odraditi određeni deo posla. To je ujedno i najčešći oblik outsorsinga. Procesni poslovi se poveravaju strateškom i taktičkom outsorsingu. To znači da se poslovi koji se ponavljaju, rutinski, standardizovani, kratkoročni i naješće nezavisni od promene kadrova, naješće prepuštaju ovakvim tipovima outsorsinga. Oni čine oko 70-80% poslova i ukoliko preduzeće donese odluku da prepusti neke od njih trećoj strani, može doprineti velikoj uštedi. Sa druge strane su projektni poslovi, koji mogu biti složeni i obavljaju se u dužem vremenskom razdoblju, nisu standardizovani, kreativni su i njihova realizacija zavisi od promene kadrova. U preduzeću ovakvi poslovi predstavljaju 20-30% ukupnih poslova i za njih se unajmljuje ciljani outsorsing.

Prilikom formiranja strategije upravljanja outsorsingom mora se voditi računa da to direktno ima uticaj na ostale elemente upravljanja i sistem u celini. Kada ustupi neki od svojih procesa koji ima uticaj na usklađenost proizvoda sa zahtevima, organizacija mora osigurati pouzdan nadzor i kontrolu. Vrsta i opseg nadzora nad tim procesima se definišu unutar sistema za upravljanje kvalitetom. Odsustvo tog nadzora međutim ne oslobađa organizaciju od odgovornosti za usklađenost sa svim standardima i zahtevima. Vrsta i opseg kontrole naješće zavisi od mogućnosti postizanja potpunog nadzora nad procesom, nivoa do kojeg je nadzor raspodeljen i uticaj ustupljenog procesa na mogućnost organizacije da pruži proizvod koji je u skladu sa zahtevima.

Primena outsorsing strategije u preduzeću naješće zahteva restrukturiranje cele organizacije, jer ima uticaj na ceo upravni aparat i sve elemente upravljanja.

## 6. PREDNOSTI AUTSORSINGA

Kada se govori o prednostima koje donosi outsorsing, većina preduzeća se fokusira na onaj vezan za smanjenje ukupnih troškova. Pored toga, na samu uštedu troškova utiče i stepen fluktuacije i odsustva sa posla, koja je znatno veća u razvijenijim državama nego u zemljama u tranziciji, koje i jesu targetirano tržište za outsorsing. Sledeća bitna prednost koja se ostvaruje outsorsingom je kvalitet proizvoda/ usluga. Sama činjenica da se za obavljanje određenog posla angažuje specijalizovano osoblje ekspertnih centara, pruža sigurnost da će zadatak biti obavljen sa željenim rezultatima. Pored glavnih prednosti, navodi se i bolji fokus na srž kompetentnosti i osnovne procese u preduzeću. Preduzeće koje nema dovoljno resursa ili znanja da upravlja svim procesima, može da angažuje outsors za njihovo izvršenje. Time će,

umesto da troši dodatnu energiju i novac na obuku radnika potrebnu za izvršenje, moći da se usmeri na ključne aktivnosti koje daju konkurentsku prednost. Pristup aktuelnim modelima poslovanja i savremenim tehnologijama omogućavaju efikasniju realizaciju ciljeva. Time preduzeće olakšava sebi rad u sektorima u kojima nije stručan, a za uzvrat dobija visoko kvalitetnu uslugu. Pored spomenutih, bitno je navesti i dostupnost resursima i intelektualnom kapitalu koje nude dobavljači.

## 7. RIZICI I ZAMKE KOJE AUTSORSING NOSI SA SOBOM

Autsorsing donosi brojne rizike, nepredviđene situacije, zamke i izazove. Oni uzrokuju pojavu brojnih faktora kao što su konflikti, gubitak kontrole i nezadovoljstvo zaposlenih, neizvesnost, finansijska neodrživost i nespремnost preduzeća da se u potpunosti upusti i ovakav dogovor. Među najčešćim izazovima koji se nameću organizaciji, a koji utiču na mogućnost željenog ishoda autsors usluge su:

- Preduzeće pokušava da izbegne odgovornost upravljanja autsorsing projektom
- Obim projekta je prevelik
- Opis projekta i očekivanja nisu precizno utvrđeni
- Ključni pokazatelji uspeha nisu precizno definisani ili se o njima ne vodi računa i ne sprovode se pravilno
- Menadžment preduzeća ne vodi računa o unutrašnjim konfliktima
- Mehanizmi rešavanja sporova sa dobavljačem usluge nisu definisani
- Ukupni troškovi autsorsing aranžmana nisu realni
- Mogućnosti autsorsing dobavljača su preuveličane
- Odabir dobavljača na osnovu ličnog poznanstva a ne kvalifikacija
- Odgovarajuća konsultantska podrška/pravni savetnik nije uključen u projekat

Uz sve navedene mane i rizike koje nosi autsorsing, na ishod realizacije aktivnosti koje sprovodi treća strana bitno utiču i jezičke i kulturološke razlike. Često se dešava da zbog nedovoljnog poznavanja jezika ili tuđe kulture sprovođenje aktivnosti bude otežano ili dođe do pogrešnog razumevanja zadatka.

## 8. UTICAJ AUTSORSINGA NA POJAVU TROŠKOVA I PRIHODA U PREDUZEĆU

Autsorsing kao poslovna strategija ima određen uticaj na manifestaciju troškova. On može da utiče na:

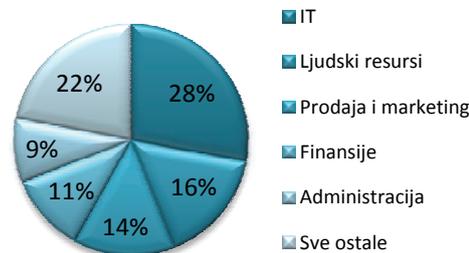
1. Pretvaranje fiksnih u varijabilne troškove
2. Pojavu skrivenih troškova
3. Profitabilnost

Firme preferiraju opciju „kupi“ pre nego „pravi“ sve dok su troškovi kupovine (autsorsinga) manji nego troškovi u slučaju proizvodnje unutar firme. Autsorsingom se može postići bolja ekonomičnost proizvodnje time što će se umesto sopstvene proizvodnje komponenata, one nabaviti od treće strane za optimalnu cenu [3].

Prilikom analize koja je cena optimalna, treba uzeti u obzir da troškovi autsorsa nisu određeni samo cenom proizvoda/usluge nego i troškovima njihove transakcije tj. troškovima nastalim tokom transporta i ugovaranja (moguća je i pojava dodatnih troškova koji nastaju usled specifičnih zahteva kupaca/dobavljača i skrivenih troškova).

## 9. FUNKCIJE U PREDUZEĆU I AUTSORSING

Struktura funkcija u preduzeću i načini na koje vrše dejstvo u procesima rada su zapravo refleksija postavljenih ciljeva, misije i vizije preduzeća, postavljenih politika i stečenog iskustva na tržištu. Od projektovanja strategija, prilaza u njihovom izvođenju i sposobnosti integracije dejstva činilaca u procesima rada zavisi način manifestovanja funkcija u preduzeću. Kvalitet postupaka rada funkcija u preduzeću, njihova međusobna povezanost i integracija, kao i pouzdanost dobavljača i poslovnih partnera, efektivnost kanala distribucije, glavne su vrednosti koje utiču na kompetitivnu sposobnost preduzeća na tržištu. Proučavajući svoje prednosti i mane, preduzeće treba da uoči koje su funkcije od strateškog značaja, a koje može da poveri trećoj strani na izvršavanje u cilju boljih poslovnih rezultata. Na slici (Slika 1.) su prikazane funkcije koje se najčešće eksternalizuju: informacione tehnologije, ljudski resursi, poslovni procesi (prodaja, marketing, finansijske, administracija), proizvodnja i logistika (ostale).



Slika 1. Funkcije za koje se najčešće angažuje autsorsing, izraženo u procentima [4]

### 9.1 AUTSORSING POSLOVNIH PROCESA

Autsorsing poslovnih procesa se kategorizuje na dve grupe: autsorsing „skrivenih“ i autsorsing „vidljivih“ procesa. Takozvani skriveni procesi se odnose na one procese koje krajnjem kupcu nisu vidljivi, poput: poslova vezanih za elektronsko i poslovno komuniciranje, komercijalne poslove, održavanje baze podataka o kupcima i poslovnim aktivnostima, zatim aktivnosti vezane za fakturisanje, izdavanje priznanica i izveštaja, vođenje stanja o inventaru, pravni i finansijski poslovi, poslovi nabavke, jednostavno održavanje računara i operativna podrška.

Autsorsing vidljivih procesa se odnosi na one aktivnosti koje su vidljive krajnjim kupcima, poput usluga korisničkih i pozivnih centara, slanja elektronske pošte i kratkih poruka, podrška pri elektronskom plaćanju i popunjavanju obrazaca. Proces komuniciranja sa krajnjim korisnicima se često poverava agencijama koje su za to specijalizovane. Autsorsing poslovnih procesa predstavlja najčešći oblik eksternalizacije i ima veliki potencijal da se razvija i u Srbiji.

### 9.2 AUTSORSING FUNKCIJE UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA

Autsorsing funkcije upravljanja ljudskim resursima podrazumeva preuzimanje neke od aktivnosti vezane za ljude u organizaciji: analizu radnih mesta, planiranje, regrutaciju, odabir (selekciju), uvođenje u posao, razvoj karijere, obuku i obrazovanje, profesionalnu orijentaciju, napredovanje, prekid radnog odnosa, motivaciju,

kreativnost, ocenjivanje uspešnosti, otkrivanje potencijala za napredovanjem ka višim pozicijama, informisanje zaposlenih. Na način obavljanja ovih procesa naročito je uticao razvoj globalizacije, tehnologije i pojava nove generacije koja je drastično promenila percepciju uloge zaposlenog u preduzeću i neutralisala vremenske i prostorne granice.

### 9.3 AUTSORSING U PROIZVODNJI

Autsorsing proizvodnje se može predstaviti kao strateški transfer kontrole procesa ili proizvoda na dobavljača gde on u skladu sa ugovornim obavezama firmi obezbeđuje komponente ili gotove proizvode. Sa strategijskog nivoa, ovakav autsorsing omogućava ne samo transfer kontrole na spoljnu jedinicu, nego i nove metode proizvodnje koje koriste drugačiji procesni pristup i tehnologiju. Outsorsu se može poveriti proizvodnja dela, celog proizvoda ili čak cela proizvodna linija i pogon preduzeća. Outsorsing u proizvodnji postaje sve češća praksa u industriji, koja pre svega zavisi od raspoloživosti resursa, dostupnosti tehničke ekspertize, infrastrukture preduzeća i odabranog modela proizvodnje. Ukoliko su proizvodi tek u početnoj fazi nastanka, da bi minimizirao rizik, preduzeće poverava spoljnim izvršiocima procese razvoja, proizvodnje i testiranja. Ovakav način proizvodnje mora biti pravilno utvrđen, dogovoren i nadgledan u cilju izbegavanja nejasnoća koje mogu uzrokovati nezadovoljavajući kvalitet proizvoda. Izboru izvršioca proizvodnje mora da prethodi detaljni pregled procesne dokumentacije i procena kapaciteta i mogućnosti, kao i sve ostale dokumentacije vezane za sistem menadžmenta kvalitetom. Proizvođač treba da posluje u skladu sa dobrom proizvođačkom praksom i da garantuje obećani kvalitet.

### 9.4 AUTSORSING I UPRAVLJANJE INFORMACIONIM TEHNOLOGIJAMA (IT)

IT autsorsing je praksa podugovaranja poslova sa trećom stranom u cilju obavljanja svih ili samo delova poslova IT funkcije. Preduzeća koriste IT autsorsing za poslove u rasponu od kreiranja informacione infrastrukture do razvoja softvera, održavanja i informacione podrške. Najčešće spominjani razlozi angažovanja treće strane za IT funkciju su: smanjivanje troškova putem efikasnosti i ekonomije obima preko usluga provajdera; pristup svetski priznatim IT profesionalcima sa relevantnim iskustvom i resursima; premeštanje ne bazičnih zadataka; minimiziranje velikih kapitalnih ulaganja u IT infrastrukturu; izvesnost budućih IT troškova.

U poslednje vreme, oblast informacionih tehnologija je napredovala u smeru razvoja aplikacija i platformi koje pomoću interneta povezuju korisnike zarad ostvarivanja zajedničkog cilja. Razvoj takozvanog klaudorsinga i dostupnost ovim "oblak" aplikacijama i platformama omogućavaju radnicima da međusobno komuniciraju sa različitim strana sveta.

Kao rezultat, zaposleni mogu virtualno pristupiti informacijama koje su im potrebne za rešavanje nekog poslovnog problema, pritom koristeći minimum truda da dođu do njih.

Oblast informacionih tehnologija je oblast koja se svakodnevno razvija i nosi najveći potencijal za razvoj i rast, pa je stoga autsorsing IT funkcije najpopularniji i najtraženiji u svetu i kod nas.

### 9.5 AUTSORSING FUNKCIJE INTEGRALNE SISTEMSKE PODRŠKE – LOGISTIKE

Logistika kao jedna od funkcija u preduzeću, ima zadatak da obezbedi racionalno upravljanje poslovnim procesima i optimalno iskorišćenje resursa u cilju zadovoljenja potreba tržišta i kupaca. Ona ima zadatak da omogući proizvodnju kvalitetnog proizvoda, njegovu dostavu u pravo vreme, na pravo mesto, pravog kvaliteta, sa pravom cenom, pravom kupcu. Outsorsing funkcije logistike se odnosi na unajmljivanje treće strane za upravljanje lancem snabdevanja, skladištenje ili upravljanje procesom transporta. Kompanije koje pružaju ove usluge su se specijalizovale za integrisanje operacija (skladištenja, transporta, pakovanja, špedicije, inventarisanje, itd.) na takav način da kupcu obezbede ispunjenje usluga na osnovu stanja tržišta, potraživanja i karakteristika organizacije. Odluka o eksternalizaciji procesa logistike je od strateškog značaja i ima dugoročne efekte. Najčešći kriterijumi prilikom donošenja ove odluke su: znanje i iskustvo zaposlenih, pouzdanost dobavljača, međusobna zavisnost procesa, kapacitet sopstvenog voznog parka, kapacitet skladišnog prostora, poreske olakšice i subvencije.

### 10. ZAKLJUČAK

Sušтина strategijskog autsorsinga je da se stvore dugoročne veze i vrednosti za obe strane kroz sklapanje poslovnih partnerstava sa najboljim dobavljačima u relevantnoj klasi. Outsorsing je omogućio preduzećima da nabavljaju kapital u zemljama gde je on najjeftiniji, proizvodnja obavlja tamo gde je efikasna, proizvodi nude u onim krajevima gde je to najprofitabilnije, a testiraju tamo gde su procesi kontrole kvaliteta najefektivniji. Angažovanje autsorsinga postaje od strategijskog značaja ukoliko je usklađeno sa vizijom i misijom preduzeća, sa njenom dugoročnom strategijom i ukoliko bitno utiče na poslovanje preduzeća. On ima sposobnost da kroz restrukturiranje poslovanja ostvari konkurentsku prednost i kreira novi lanac vrednosti za kupce.

### 11. LITERATURA

- [1] „Tehnologija organizacije industrijskih sistema-preduzeća”, Dragutin Zelenović, Univerzitet u Novom Sadu, FTN izdavaštvo 2012.
- [2] „Menadžment profitnih centara i računovodstvo odgovornosti“, Prof. dr. Vinko Belak, Zagreb 2010.
- [3] „Strategijski autsorsing kao instrument ostvarivanja održive konkurentске prednosti”, Vladimir Vulić, magistarski rad, Ekonomski fakultet Podgorica, 2007
- [4] „Outsourcing kao poslovna strategija”, Miroslav Drljača, Zagreb 2010.

#### Kratka biografija:



**Nevena Nedić** rođena je u Novom Sadu 1988. godine. Diplomski-master rad na temu "Strateški autsorsing kao model savremenog poslovanja" iz oblasti Inženjerskog menadžmenta brani na Fakultetu tehničkih nauka 2013. Godine



**Dr Zdravko Tešić**, vanredni profesor na katedri »Proizvodni sistemi, organizacija i menadžment« na Fakultetu tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

**STRATEGIJA RAZVOJA LOGISTIČKIH CENTARA U AP VOJVODINI  
LOGISTICS CENTRES DEVELOPMENT STRATEGY IN AP OF VOJVODINA**Tatjana Pejakov, Bojan Lalić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Cilj ovog rada jeste pokušaj da se na jedan celovit, sažet i razumljiv način ukaže na značaj i ulogu logistike u funkciji razvoja AP Vojvodine kao privredne regije.*

**Abstract** – *The aim of this paper is an attempt to take on a complete, concise and understandable way indicate the importance of the role of logistics in the development of AP Vojvodina as an economic region.*

**Gljučne reči:** *Strateško planiranje, organizacija, logistički centri, intermodalni transport*

**1. UVOD**

Logistika se može smatrati savršenim spojem ekonomije, tehnike i informatike u cilju zatvaranja kruga između kupaca kao naručioca, pa sve do kupaca kao korisnika proizvoda ili usluga. U vezi sa tim, dolazi do integracije različitih segmenata logistike koji počinju od ideje o proizvodnju, razvoja proizvoda, proizvodnog procesa, distribucije, trgovine koja proizvod dostavlja kupcu – korisniku, a završava reciklažom proizvoda.

**2. POJAM LOGISTIKA**

Logistika je veoma stara oblast poslovanja koja se usavršavala paralelno sa razvojem civilizacije. Logističke aktivnosti se sreću kod velikih seoba naroda i brojnih ratova kojima je bila potrebna logistička podrška.

U savremenim uslovima poslovanja logistika se posmatra kao mlada naučna disciplina.

Sama reč logistika postoji u svim osnovnim evropskim jezicima (logistics – engleski; logistik – nemački; logistique – francuski; logistica – italijanski i španski; logistikk – norveški; logystika – poljski; itd.) ali ima različita značenja.

*U francuskom enciklopedijskom rečniku "Larousse" označeno je kao "neologizam". Međutim, u nekim drugim jezicima, na primer španskom, reč logistika upotrebljava se isključivo u drugom značenju. To drugo značenje preneto je i u SAD i u Veliku Britaniju.*

U ruskom jeziku ovaj pojam koristio se do skoro samo u specijalističkoj literaturi i to u prvom njegovom značenju. Jedan od osnovnih uslova za dalju uspešnu primenu i razvoj logistike je unifikacija terminologije.

U etimološkom pogledu koren reči potiče od grčke reči *logos* koja ima sledeća značenja: (raz)um, odnos, pojam, razlog. *Logos* je nauka o zakonima mišljenja, ispravnom rasuđivanju i zaključivanju.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio docent dr Bojan Lalić.**

U reči logistika naglašen je predmetak *logi*. On označava nešto u vezi sa rasuđivanjem i mišljenjem. Predmetak *logi* opredeljuje značenje logistika kao sposobnost zaključivanja i kritičkog mišljenja kao najvišeg oblika svesti [1]. Pojedini autori smatraju da logistika potiče od latinske reči *logista* kojom su nazivani činovnici u rimskim legijama koji su obavljali administrativne poslove.

Izvestan broj autora pojam logistike vezuje za Napoleonovo doba. Neki od njih smatraju da je reč logistika prvi upotrebio francuski (kasnije ruski) general Henri Jomini (Antonie Henrdi e Jomini: 1779 ÷ 1869) i to kao sinonim za organizaciju snabdevanja armija i pozadinsko obezbeđenje fronta. Henri Jomini je bio vojni istoričar i osnivač Vojne akademije u Petrogradu.

On je jedan od najpoznatijih autora knjige o umetnosti ratovanja. Logistika dugo nije imala ni odgovarajuće ime, a sadržaj joj se često poistovećivao sa transportnom i skladišnom funkcijom koje, gledano sa bilo koje tačke procesa distribucije, imaju dvosmernu orijentaciju. Posebno interesovanje za upravljanje aktivnostima logistike dovelo je do različitih interpretacija samog pojma logistike. Kao posledica se javila konfuzija samog pojma logistike, jer su brojni termini korišćeni za označavanje procesa fizičkog kretanja dobara od dobavljača, preko proizvođača i posrednika, do krajnjeg potrošača [2].

U tehničkim naukama logistika je definisana kao disciplina koja izučava rad, funkcionisanje i uslove rada tehničkih sistema. Ona pruža integralnu podršku sistemu, obezbeđuje potrošni materijal, pogonska sredstva i rezervne delove. Na taj način ovaj termin ulazi u područje ekonomije. Efikasno funkcionisanje tehničkih sistema je određeno ekonomskim aktivnostima snabdevanja, čuvanja i isporuke. Takve aktivnosti treba da budu blagovremene i isplative, što omogućava menadžment, koji je sposoban da brzo misli, rasuđuje, zaključuje, odlučuje i reaguje. Sve ovo posebno naglašava značaj logistike u ekonomskoj i menadžment teoriji i nauci.

**2.1. Istorijski razvoj logistike**

Logistika je bila prisutna kroz celu ljudsku istoriju. Brojni istorijski zapisi svedoče o tome da su saznanja iz logistike korišćena za pripremu i organizaciju vojnih aktivnosti koje obuhvataju: tehničko, intedantsko, saobraćajno, sanitetsko, finansijsko, veterinarsko, građevinsko obezbeđenje i informatička podrška i komunikaciju u svim navedenim oblastima.

Vizantijski car Leontos (886÷911) koristio je pojam logistike. Po njemu "*...logistika treba da naoruža vojsku, srazmerno potrebi za sredstvima zaštite i oružjem, da se pravovremeno brine o njenim potrebama u terenskim uslovima u miru i u ratu.*"

Veliki osvajači kao što su: Aleksandar Veliki, Kolumbo i Magelan primenjivali su logističku teoriju kako bi širili teritorije i nalazili kraće trgovačke puteve. Kartaginski general omogućio je svojoj vojsci da pređe Alpe iz Francuske u Italiju zahvaljujući dobroj logističkoj organizaciji koja je omogućila transport 30.000 ljudi, konja, slonova i pobjedu nad Rimljanima [3].

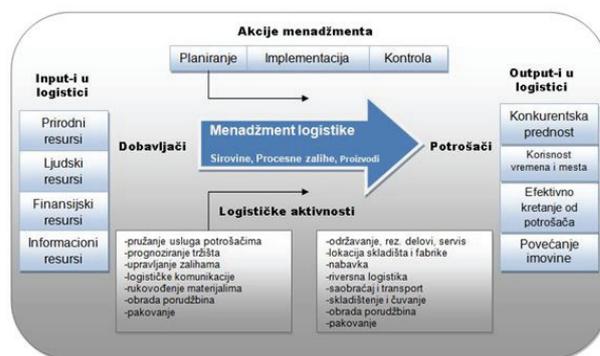
Mnogi vojni logističari, kada su se vratili iz rata, počeli su primenjivati ono što su naučili u ratu o problemima poslovne logistike. Najbolji primer za ovu tvrdnju je rat u zalivu (1990. ÷1991.), koji je poznat kao "logistički rat". Svi naponi generala Viljema Gus Pagonisa (William Gus Pagonis), koji je bio odgovoran za logistiku u operaciji Pustinjska oluja, opredelili su uspeh jedinica SAD u zalivskom ratu. On je bio odgovoran za snabdevanje jedinica u zalivu svim vrstama potrošnog materijala i osnovnih sredstava. Intendantsko i tehničko obezbeđenje organizovao je preko distributivne mreže sa preko 100.000 vozila, 50.000 radnika i velikim brojem otvorenih skladišta. Tako zamišljen i povezan sistem integralne logistike bio je uslov za uspeh čitavog rata. Troškovi ovog rata iznosili su blizu milijardu USA \$ dnevno. Uspešnim vojničkim upravljanjem nivoima usluga i troškova iz perspektive integralne logistike, efikasno su ostvareni postavljeni, logistički ciljevi. U drugoj polovini osamdesetih godina u razvijenim zemljama Zapada pojam logistika se koristio kao sinonim za savremeno preduzetničko ponašanje. Taj trend je prisutan i danas. Sve češće ga srećemo kod snabdevanja industrijskih preduzeća sa sirovinama i materijalima, pri popunjavanju skladišnih regala u trgovini ili pri postavljanju industrijskih postrojenja. Ovaj pojam se, takođe, sve češće može sresti u raspodeli dobara solidarnosti u područjima zahvaćenim katastrofama, dok logistička podrška ima izuzetan značaj u odgovarajućoj izbornoj kampanji ili kod razmeštanja trupa u kriznim područjima sveta, kao i u pripremi adekvatnih dobara, ljudi i odgovarajućih informacija u pravo vreme i na željenom mestu [4].

## 2.2. Pojam poslovne logistike

Društvo inženjera logistike (*Society of Logistics Engineers-SOLE*) dalo je svoju definiciju logistike "...kao područje podrške koje menadžment koristi u toku životnog veka, ili sistem efikasnog korištenja resursa koji osigurava adekvatno razmatranje elemenata logistike za vreme svih faza životnog ciklusa, tako da se blagovremenim uticajem na taj sistem osigura efikasan pristup trošenju resursa". Ova definicija naglašava onaj deo sistema logistike koji se naziva ulazna logistika (inbound logistics), tj. upravljanje materijalima (materials management), definicija koju je dalo društvo inženjera logistike primarno (na primer, strug za obradu materijala). Ovaj proizvodni sistem, često ima tim za održavanje koji zahteva preventivnu ili korektivnu zamenu delova kako bi se mogao koristiti sve vreme tokom veka upotrebe. Samim uključivanjem menadžera logistike u projektovanje takvih proizvoda vrlo je značajno, pošto su zamena delova i tehničko održavanje značajni za nivo usluga koje takvi proizvodi pružaju potrošačima. Napred data definicija sistema logistike, ističe menadžersku prirodu logistike: planiranje, implementaciju i kontrolu. S obzirom da tržište poslednjih godina

primorava preduzeća da više pažnje posvete kvalitetu u pogledu pružanja usluga potrošačima, definicija naglašava osnovnu ulogu logistike u zadovoljavanju zahteva potrošača. Najnovija, pak, definicija vezana za logistiku koristi termin menadžment logistike i glasi:

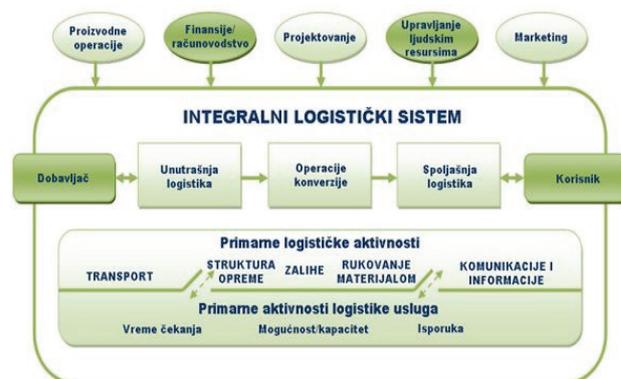
"...menadžment logistike je deo procesa lanca snabdevanja i obuhvata planiranje, primenu i kontrolu efektivnog i efikasnog kretanja (skladištenja) dobara i usluga i sa njima povezanih informacija od mesta porekla do mesta potrošnje u cilju zadovoljenja potreba potrošača". Navedena definicija, pored kretanja proizvoda i usluga, obuhvata i kretanje informacija od mesta proizvodnje do mesta potrošnje. Na slici 1. prikazane su ključne aktivnosti menadžmenta logistike.



Slika 1. Komponente menadžmenta logistike

## 2.3. Integralna logistika

Koncept integralne logistike se vrlo brzo razvijao. U početku, logističke aktivnosti bile su rasute po celom preduzeću. Kako su vremenom preduzeća prepoznala uticaj logistike, njene aktivnosti su se reorganizovale u upravljanje materijalima i upravljanje fizičkom distribucijom. Najnovija faza u razvoju nastala je kad su preduzeća shvatila i neophodnost kontrole toka roba i usluga u sistemu kretanja do potrošača. Ta neprekidna potreba za kontrolom tokova roba i usluga integrisala je sve aktivnosti logistike u jedan sistem [5]. Na slici 2 su prikazane aktivnosti integralne logistike.



Slika 2. Aktivnosti integralne logistike [6]

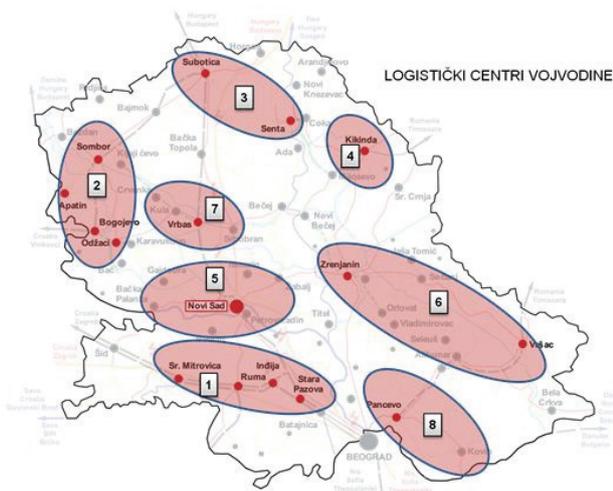
## 3. VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA GRAVITACIONIH ZONA AP VOJVODINA

Razvoj AP Vojvodine definisan strateškim dokumentima, predviđa ispitivanje svih potencijala pokrajine. Na bazi iskustva vodećih svetskih ekonomija, zemalja u okruženju

i sopstvenih analiza kroz projekte i studije, konstantovano je da logistički aspekt ima dominantnu ulogu u razvoju. S druge strane, nema svaki region iste potencijale logističke infrastrukture, niti postavljeni kriterijumi imaju isti uticaj („težinu“) na izbor najpovoljnije alternative. Prema tome, za unapred definisane kriterijume i poznate scenarije alternativnih rešenja, odluka o listi prioriteta gravitacionih zona za investiranje u izgradnju logističkih centara predstavlja kompleksan problem.

Teritorija AP Vojvodine je razvrstana u osam karakterističnih područja, koja gravitiraju ka većim centrima, duž panevropskih koridora i ka glavnim tokovima robe, pa se za njih koristi naziv gravitacione zone i mogu se svrstati u sledeće grupe (slika 3):

1. gravitaciona zona 1 (obuhvata područje Srema: Sremske Mitrovice, Indije, Rume, Stare i Nove Pazove),
2. gravitaciona zona 2 (obuhvata područje Zapadne Bačke: Apatin, Sombor, Odžaci i Bogojevo),
3. gravitaciona zona 3 (obuhvata područje Severne Bačke: Subotica i Senta),
4. gravitaciona zona 4 (obuhvata područje Srednjeg Banata: Kikinda),
5. gravitaciona zona 5 (obuhvata područje Južne Bačke: Novi Sad),
6. gravitaciona zona 6 (obuhvata područje Južnog Banata: Vršac),
7. gravitaciona zona 7 (obuhvata područje Srednje Bačke: Vrbas i Kula) i
8. gravitaciona zona 8 (obuhvata područje grada Pančevo i okolinu).



Slika 3. Gravitacione zone logističkih centara u APV

Formirana tabela 1 je početni korak u sprovođenju AHP metode i ima za cilj da se na bazi subjektivne procene stručnog pojedinca, definiše matrica prioriteta kriterijuma odnosno odgovarajuća normalizovana matrica.

Normalizovana matrica prioriteta kriterijuma se formira deljenjem svakog člana izvorne matrice sa sumom odgovarajuće kolone, a zatim se na osnovu tih vrednosti nalazi aritmetička sredina za svaki od redova normalizovane matrice.

Ove srednje vrednosti predstavljaju težinske, odnosno uticajne faktore za svaki od navedenih kriterijuma. Znači, najpre se subjektivnom procenom definiše kvalitativno-kvantitativna interakcija kriterijuma iz čega proističu vrednosti težinskih faktora koji pokazuju važnost pojedinih kriterijuma. Subjektivna procena ne garantuje da je međusoban uticaj kriterijuma identifikovan na potpuno adekvatan način. Naime, dopuštena subjektivnost u ovoj metodi obezbeđuje inicijalni korak u procesu rangiranja, čija se tačnost procenjuje na kraju ciklusa.

Tabela 1. Kvalitativno – kvantitativna procena važnosti definisanih kriterijuma

Uticaj	Slab					Jak					Uticaj							
Vrednost	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Vrednost
Strateški položaj																		Demografski potencijal
Strateški položaj																		Intermodalni transport
Strateški položaj																		Intermodalna infrastruktura
Strateški položaj																		Frekventnost robnih tokova
Demografski potencijal																		Intermodalni transport
Demografski potencijal																		Intermodalna infrastruktura
Demografski potencijal																		Frekventnost robnih tokova
Intermodalni transport																		Intermodalna infrastruktura
Intermodalni transport																		Frekventnost robnih tokova
Intermodalna infrastruktura																		Frekventnost robnih tokova

Objedinjavajući ova tri segmenta (analitiku, hijerarhiju i proces) kvalifikovana je kao pouzdano i verodostojno sredstvo u rešavanju višekriterijumske optimizacije kod strateškog planiranja u pogledu razvoja logističkih centara.

Tabela 2. Normalizovana matrica prioriteta kriterijuma

	Strateški položaj	Demografski potencijal	Intermodalni transport	Intermodalna infrastruktura	Frekventnost robnih tokova	Srednja vrednost
Strateški položaj	0,075	0,158	0,055	0,035	0,111	0,087
Demografski potencijal	0,025	0,053	0,046	0,021	0,111	0,051
Intermodalni transport	0,375	0,316	0,276	0,420	0,222	0,322
Intermodalna infrastruktura	0,225	0,263	0,069	0,105	0,111	0,155
Frekventnost robnih tokova	0,300	0,211	0,553	0,420	0,444	0,386

Drugi korak AHP analize podrazumeva parcijalno odnosno nezavisno razmatranje pogodnosti za potencijalnu izgradnju logističkih centara, predloženih gravitacionih zona AP Vojvodine, za svaki od definisanih kriterijuma.

### 3.1. Analiza osetljivosti konzistentnosti

U trećoj fazi implementacije AHP metode, vrši se kompozicija relativnih rezultata kako bi se došlo do cilja višekriterijumske optimizacije. Relativni rezultati dobijeni u prethodne dve faze AHP procedure su integrisani i prikazani u odgovarajućoj normalizovanoj matrici (tabela 3). Normalizovana matrica relativnih rezultata ima za cilj da prezentuje koliki je kvalitativno-kvantitativni uticaj

definisanih kriterijuma na pojedine gravitacione zone AP Vojvodine.

Tabela 3. Normalizovana matrica relativnih rezultata

Gravitaciona zona \ Kriterijum	Gravitaciona zona 1	Gravitaciona zona 2	Gravitaciona zona 3	Gravitaciona zona 4	Gravitaciona zona 5	Gravitaciona zona 6	Gravitaciona zona 7	Gravitaciona zona 8	Srednja vrednost
Strateški položaj	0,084	0,137	0,199	0,094	0,128	0,060	0,036	0,261	0,087
Demografski potencijal	0,038	0,097	0,240	0,090	0,331	0,079	0,035	0,090	0,051
Intermodalni transport	0,171	0,120	0,037	0,052	0,314	0,061	0,041	0,205	0,322
Intermodalna infrastruktura	0,163	0,116	0,075	0,046	0,325	0,064	0,028	0,183	0,155
Frekventnost robnih tokova	0,123	0,105	0,235	0,039	0,205	0,086	0,027	0,180	0,386

Sprovođeci sintezu relativnih rezultata za kriterijume i alternative, preko njihovih srednjih vrednosti, dolazi se do opštih težinskih faktora koji definišu kvantitativno-kvalitativnu ocenu predloženih alternativa bitnih za kriterijume. Konkretno, za ukupno 8 razmatranih gravitacionih zona na teritoriji AP Vojvodine, rezultujući težinski faktori su definisani preko tabele 4.

Tabela 4. Vrednost težinskih koeficijenata [%]

Težinski koeficijent [%]	Gravitaciona zona 1	Gravitaciona zona 2	Gravitaciona zona 3	Gravitaciona zona 4	Gravitaciona zona 5	Gravitaciona zona 6	Gravitaciona zona 7	Gravitaciona zona 8
	13,7	11,4	14,3	5,2	25,9	7,2	3,3	19,1

#### 4. ZAKLJUČAK

Težište razvoja intermodalnih terminala treba usmeriti ka potencijalnim korisnicima logističkih usluga (po uzoru na EU), imajući u vidu fleksibilno projektovanu koncepciju njihovog rada. Optimalan modalitet razvoja, podrazumeva postepen razvoj od malog, ka srednjem i eventualno velikom intermodalnom terminalu, koji bi bio u mogućnosti da prati zahteve korisnika i investitora.

Blizina važnih panevropskih koridora i graničnih prelaza, postojanje lučke i drumske infrastrukture su inicijalni parametri na kojima se zasniva ideja formiranja intermodalnih terminala, koji bi bili pokretači razvoja budućih logističkih centara u AP Vojvodini.

Višekriterijumskom analizom, preko AHP metode je na sistematičan i objektivna način izvršeno rangiranje gravitacionih zona, na bazi kriterijuma koji definišu potencijale logističkih centara.

Kvalitativno – kvantitativnom ocenom je definisan redosled prioriteta:

1. gravitaciona zona 5 (Novi Sad),
2. gravitaciona zona 8 (Pančevo),
3. gravitaciona zona 3 (Subotica i Senta),
4. gravitaciona zona 1 (Sremska Mitrovica, Indija, Ruma, Stara Pazova),
5. gravitaciona zona 2 (Apatin, Sombor, Odžaci i Bogojevo),
6. gravitaciona zona 6 (Zrenjanin i Vršac),
7. gravitaciona zona 4 (Kikinda) i
8. gravitaciona zona 7 (Vrbas i Kula).

#### 5. LITERATURA

- [1] Klaus P., Müller S., DOI 10.1007/978-3-642-27922-5\_1, *The Roots of Logistics* © Springererlag Berlin Heidelberg 2012.
- [2] Klaus P., Müller S., *Towards a Science of Logistics*, 2012.
- [3] Beker I., *Integralna sistemska podrška – logistika*, materijal sa predavanja, FTN Novi Sad, 2013.
- [4] Amooore L. and De Goede M., *Risk and the War on Terror*. New York and London: Routledge, 2008.
- [5] Lambert D.M., Stock J.R., *Strategic Logistics Management*, Homewood, IL: Irwin 1993.
- [6] Stanivuković D., *Logistika – organizacija i menadžment*, FTN Novi Sad, 2003.

#### Kratka biografija:



**Tatjana Pejakov** rođena je u Novom Sadu 1982. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranila je 2013.god.



**Bojan Lalić** rođen je u Smederevu 1974. god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2011. god., na deprtmanu za Industrijsko inženjerstvo i mendžment, a od iste godine ima zvanje docent. Oblast interesovanja su proizvodni sistemi organizacija i menadžment.

**DIZAJNIRANJE PROIZVODA USMERENO NA OČUVANJE ŽIVOTNE SREDINE I ODRŽIVOG RAZVOJA****PRODUCT DESIGNING AIMED AT THE PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**Mirjana Kolundžić, Zoran Anišić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U okviru ovog rada razmatraće se dizajn proizvoda za životnu sredinu (DFE) kao deo razvoja i upravljanja životnim ciklusom proizvoda (PLM). Posebna pažnja usmerena je na prikaz DFE strategija koje bi se trebale uzimati u obzir prilikom razvoja proizvoda, sa ciljem očuvanja životne sredine i postizanja održivog razvoja i sa ciljem stvaranje proizvoda sa što je moguće manjim uticajem na životnu sredinu.

**Abstract** – This paper will discuss about the design of products for the environment (DFE) as part of the development and product lifecycle management (PLM). Special attention is focused on the presentation of DFE strategy that should be taken into consideration in development of products, with the goal of preserving the environment and achieving sustainable development and in order to create a product with as little as possible impact on the environment.

**Ključne reči:** uticaj na životnu sredinu, dizajn proizvoda, dizajn za životnu sredinu

**1. UVOD**

Početkom devedesetih godina, bilo je moguće imati sveukupnu viziju uticaja ekoloških pitanja na dizajn aktivnosti, provlačeći se kroz najrazličitije oblasti klasifikovane na osnovu rezultata prvih iskustava. Ta iskustva su praćena boljim razumevanjem novih potreba za očuvanje resursa, koje su ujedinjene u široki spektar novih ideja razvijenih sa jasnim ciljevima integracije ekoloških zahteva u tradicionalnim procedurama dizajna. Na ovaj način, stvoren je novi prilaz dizajn intervencijama poznatiji kao Dizajn za životnu sredinu DFE (Design for Environment) koji u literaturi ima i alternativne nazive kao što su Zeleni dizajn GD (Green Design), Ekološki savestan dizajn ECD (Environmentally Conscious Design), Eko-dizajn i sl., a svi oni su okarakterisani primarnim ciljem a to je smanjenje štetnih uticaja proizvoda na životnu sredinu još u fazi dizajna. [1]

**2. DIZAJN ZA ŽIVOTNU SREDINU – DFE (Design For Environment) – nastanak i definicija**

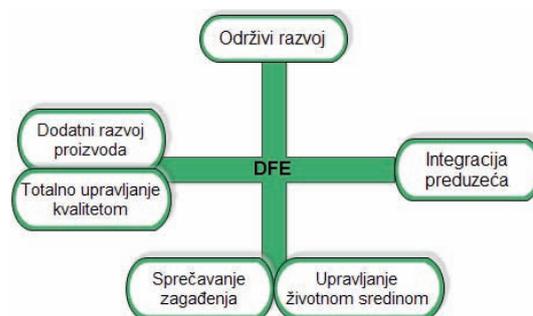
Koncept DFE-a nastao je početkom 1990ih, uglavnom zahvaljujući naporima nekoliko privatnih kompanija koje

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Zoran Anišić, red.prof.

su nastojale da izgrade svest o životnoj sredini u okviru razvoja proizvoda [2].

DFE se može posmatrati i kao raskršće dveju glavnih struja koje je započelo 1980ih i transformiše prirodu proizvodnje u celom svetu. Te dve struje su integracija preduzeća i održivi razvoj (Slika 1) [2].



Slika 1. DFE kao raskršće između integracije preduzeća i održivog razvoja [2]

U poslednje vreme dizajn za okolinu se može definisati kao metodologija usmerena na sistematsko smanjenje ili eliminaciju štetnih uticaja na životnu sredinu umešanih u celokupni životni ciklus proizvoda, od vađenja sirovih materijala do odlaganja proizvoda na otpad.[1]

Najčešće, obim DFE uključuje sledeće ciljeve [2]:

- **Zaštita životne sredine** – sigurnost da vazduh, voda, zemljište i ekološki sistemi nisu negativno pogođeni zbog ispuštanja zagađujućih materija.
- **Bezbednost i zdravlje ljudi** – sigurnost da ljudi nisu izloženi štetnim ili hroničnim uzročnicima bolesti u njihovom radnom okruženju ili privatnom životu.
- **Održivost prirodnih resursa** – sigurnost da potrošnja i upotreba prirodnih resursa od strane čoveka, neće ugroziti dostupnost ovih resursa budućim generacijama.

Vidimo da je DFE kolekcija dizajn praksi usmerena na stvaranje proizvoda i procesa koje se odnose na gore navedene ciljeve. Dakle, sledi definicija:

”Dizajn za životnu sredinu je sistemsko razmatranje performansi dizajna sa osvrtom na životnu sredinu, zdravlje i bezbednost ljudi, i ciljeve održivosti tokom celokupnog životnog ciklusa proizvoda i procesa” [2].

Održivost se nedavno pojavila kao istaknuto globalno pitanje zbog zabrinutosti oko smanjenja zaliha fosilnih goriva i dokaza o globalnom zagrevanju. Kao što je pomenuto, pitanje klimatskih promena je samo jedno od

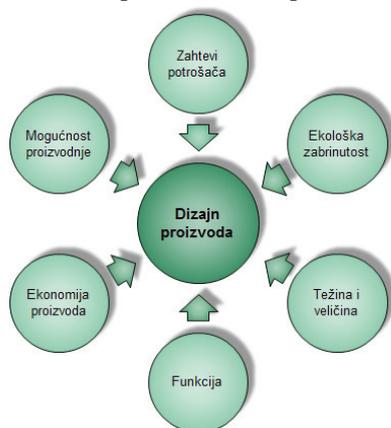
mnogih pitanja održivosti koja trebaju biti razmotrena u širem sistemskom pogledu ekonomskog razvoja [3].

### 2.1. DFE tehnike i alati

DFE teži da otkrije inovacije na proizvodu koje će zadovoljiti troškove i ciljne osobine, a istovremeno smanjivati zagađenje i otpad tokom životnog ciklusa. Širok spektar tehnika je dostupan i one se svrstavaju u dve kategorije [4]:

1. Tehnike koje se koriste za identifikaciju uticaja proizvoda na životnu sredinu tokom njegovog životnog ciklusa, kao što je procena životnog ciklusa (LCA – Life Cycle Assessment)
2. Tehnike koje pomažu dizajnerima da poboljšaju osobine proizvoda vezane za životnu sredinu

Pojedini istraživači preferiraju da poboljšanje proizvoda kroz dizajn nazivaju kao dizajn za „X“ (DFX), gde se X odnosi na dizajn proizvoda i procesa, za isplativo, visoko kvalitetno poslovanje, od proizvodnje kroz usluge i održavanje (Slika 2). DFX je integralni pristup dizajniranju DFX i ima za cilj da postigne kraće vreme do tržišta, niže cene i da poveća kvalitet proizvoda [5].



Slika 2. Analiza dizajna proizvoda u smislu DFX-a [6]

Procenjuje se da faza dizajna proizvoda troši oko 5% budžeta, ali utiče na više od 70% finalne cene proizvoda. Nažalost, još uvek je u velikom broju kompanija prisutan način poslovanja koji je daleko od efikasnog i pri tom treba naglasiti da sve naknadne izmene na proizvodu imaju visoke troškove. [7]

Može se zaključiti da dizajn igra glavnu ulogu u inovaciji proizvoda odgovornog prema životnoj sredini i najčešće korišćeni DFE alati u praksi su [4]:

- 1) Dizajn za reciklažu – DFR (Design For Recycling)
- 2) Dizajn za demontažu – DFD (Design For Disassembly)
- 3) Dizajn za proizvodnju i montažu – DFMA (Design For Manufacturing and Assembly)
- 4) Dizajn za energetska efikasnost – DFEE (Design For Energy Efficiency)
- 5) Dizajn za ponovnu proizvodnju – DFRe (Design For Remanufacturing)
- 6) Dizajn za odlaganje
- 7) Minimiziranje opasnog materijala

### 2.2. DFE strategije

Prethodno pomenuti alati se zapravo svrstavaju kroz četiri osnovne strategije DFE-a, koje još obuhvataju i mnoga dizajn pravila i smernice pogodne za razne industrije i kategorije proizvoda. Kroz te četiri strategije (Slika 3) se

zapravo ogleda celokupni DFE i kroz njih su obuhvaćeni svi elementi procesa i faza životnog ciklusa određenog proizvoda koji mogu u bilo kom obliku imati negativan uticaj na životnu sredinu. Osnovne strategije na kojima se zasniva celokupni DFE su [2]:

1. Dizajn za dematerijalizaciju
3. Dizajn za detoksikaciju
4. Dizajn za revalorizaciju
5. Dizajn za obnovu i zaštitu kapitala



Slika 3. Osnovne DFE strategije [2]

#### 2.2.1. Dizajn za dematerijalizaciju

Dizajn za dematerijalizaciju teži da minimizira tokove materijala u svakoj fazi životnog ciklusa kao i potrošnju energije i resursa koji imaju veze sa tim tokovima. To se može postići kroz nekoliko različitih tehnika kao što su: produžetak života proizvoda, smanjenje na izvoru (kao što je primer sa smanjenjem broja zaposlenih), pojednostavljenje procesa, reproizvodnja, upotreba recikliranih ulaznih veličina ili zamena usluga za proizvode. Dematerijalizacija obuhvata nekoliko tehnika koje možemo podeliti na tri osnovne grupe [2]:

1. Dizajn za očuvanje materijala i energije
2. Dizajn za smanjenje na izvoru
3. Dizajn za uslužnost

#### 2.2.2. Dizajn za detoksikaciju

Detoksikacija zapravo predstavlja minimizaciju štetnog dejstva svake faze proizvoda na zdravlje ljudi i životnu sredinu. To se može postići kroz [2]:

- uklanjanje/zamenu otrovnih i štetnih materijala sa materijalima koji nemaju štetan uticaj,
- predstavljanje čistijih tehnologija koje smanjuju nastajanje štetnog otpada i emisija kao što su gasovi koji doprinose stvaranju efekta staklene bašte ili
- modifikaciju otpada upotrebom hemijskih, energetskih ili bioloških tretmana.

Pored toga što detoksikacija smanjuje štetan uticaj na životnu sredinu takođe može neznatno smanjiti upotrebu resursa. Detoksikacija obuhvata sledeće tehnike [2]:

1. Dizajn za smanjenje zagađujućih emisija
2. Dizajn za smanjenje štetnosti
3. Dizajn za bezopasno upravljanje otpadom

#### 2.2.3. Dizajn za revalorizaciju

Revalorizacija zapravo predstavlja ponovno iskorišćenje ostatka vrednosti kod materijala i resursa koji su već bili iskorišćeni, što dovodi do smanjenja upotrebe i eksploatacije sirovih materijala. Ovo se može postići sekundarnom upotrebom odbačenih proizvoda, obnavljanjem ili ponovnom proizvodnjom proizvoda ili delova na kraju njihovog upotrebog ciklusa. Ključna namena revalorizacije jeste da spreči da proizvod ili materijal postanu otpad preusmeravajući ih u ekonomski održivu upotrebu.

Revalorizacija obuhvata sledeće tehnike podeljene u tri grupe [2]:

1. Dizajn za ponovnu upotrebu proizvoda
2. Dizajn za demontažu proizvoda
3. Dizajn za reciklabilnost

#### 2.2.4. Dizajn za obnovu i zaštitu kapitala

Dizajn za obnovu i zaštitu kapitala teži da osigura celovitost, vitalnost, sigurnost, produktivnost i kontinuitet ljudskih, prirodnih i ekonomskih resursa koji bi trebali da održe životni ciklus proizvoda. Ovde je kapital upotrebljen u najširem smislu [2]:

- o **Ljudski resursi** - ukazuju na zdravlje, bezbednost, sigurnost i dobrobit radnika, dobavljača i drugih učesnika u poslovanju preduzeća.
- o **Prirodni resursi** – ukazuju na prirodne resurse i ekosisteme koji omogućavaju sve ekonomske aktivnosti celokupnog života ljudske populacije.
- o **Ekonomski resursi** – ukazuju na materijalnu imovinu preduzeća uključujući postrojenja i opremu kao i intelektualnu svojinu, reputaciju i druge vrednosti koje su značajne u kontekstu ekonomske vrednosti.

Generalno, dizajn za obnovu i zaštitu kapitala može se podeliti na tri glavne celine a to su [2]:

1. Dizajn za ljudske resurse
2. Dizajn za prirodne resurse
3. Dizajn za ekonomske resurse

#### 2.3. Makrookruženje kao uticaj na DFE

Poslednje ali ne manje važno, vredno je razmotriti karakteristike različitih scenarija makrookruženja, gde inženjeri proizvodnje i dizajna predviđaju integraciju između izbora materijala i metodologije DFXa za razvoj proizvoda. Možemo razlikovati pet različitih scenarija makrookruženja [7]:

1. Društveno okruženje
  - a) demografski aspekt
  - b) kulturni aspekti
2. Tehnološko okruženje
3. Ekonomsko okruženje
4. Ekološko okruženje
5. Političko okruženje

### 3. SISTEMI STANDARDA KOJI MOGU UTICATI NA DFE ODLUKE

Važan pokretač za povećanu ekološku odgovornost, bio je uticaj vladinih inicijativa kao motivacija za poboljšanje ekoloških performansi. Ovo podrazumeva širok spektar regulativa u EU, namenjenih za suzbijanje upotrebe otrova i nastajanje otpada. U skladu sa tim EU je izdala seriju direktiva svojim državama članicama, zahtevajući njihovu implementaciju. Mnoge vodeće kompanije su godinama unapred pratile ove inicijative, tako da su bile spremne da pokažu usklađenost pre nego što direktiva postane zakon. Navešćemo najznačajnije direktive koje utiču na DFE odluke:

1. Direktiva za ambalažu i ambalažni otpad
2. ELV direktiva (End of Life Vehicles – Direktiva o dotrajanim vozilima)
3. WEEE direktiva (Waste Electrical and Electronical Equipment – Otpadna električna i elektronska oprema)
4. EuP direktiva (Eco-design of Energy-using Products – ekološki dizajn proizvoda koji koriste energiju)
5. Evropska RRR direktiva (RRR - Reusability, Recyclability, Recoverability)

6. RoHS direktiva (Restriction of Hazardous Substances – Direktiva o ograničenju štetnih supstanci)
7. REACH direktiva (Registration, Evaluation, and Authorisation and Restriction of Chemicals – Registracija, procena, autorizacija i ograničavanje hemikalija)
8. Japanska, Kalifornijska, Kineska i Korejska RoHS direktiva
9. Američke inicijative
10. ISO standardi

#### 4. IMPLEMENTACIJA DFE-a

Bilo da je u pitanju ekološko poboljšanje proizvoda, procesa ili posebnog toka resursa, DFE je implementiran u dizajnersku praksu kroz tri uzastopne faze [1]:

- 1) **Opseg rada** – sastoji se od definisanja cilja intervencije (proizvod, proces, tok resursa), identifikovanja mogućih opcija i određivanja dubine analize
- 2) **Prikupljanje podataka** – sastoji se od sticanja i procene višeznačajnih ekoloških podataka
- 3) **Prevođenje podataka** – sastoji se od prevođenja rezultata preliminarne analize podataka u alate (od jednostavnih smernica i dizajna procedura do sofisticiranijih programskih sistema, pomažući dizajnerima da primene ekološke podatke u procesu dizajniranja).

#### Primer implementacije DFE-a

Kompanija X, nakon analize i dizajniranja proizvoda pomoću DFE alata, postavlja cilj a to je: eliminacija svih otrovnih materijala iz proizvoda u roku od tri godine. Kao deo cilja, ostvaruje se prednost smanjenjem regulatornih pitanja i drugih potencijalnih obaveza koje imaju veze sa toksičnim materijalima. Kompanija X, prebacuje zadatak na istraživački i razvojni sektor, a zadatak je da se pronađu prihvatljivi materijali kao zamena toksičnim materijalima. Sektor za istraživanje i razvoj se zatim savetuje sa menadžerima proizvodnje da uspostave odgovarajuće karakteristike materijala kako bi se i dalje zadržao isti, ili čak bolji, kvalitet proizvodnje. Nakon toga se sastavlja lista toksičnih materija u proizvodu kao i lista materija koje će služiti kao alternativa za toksične.

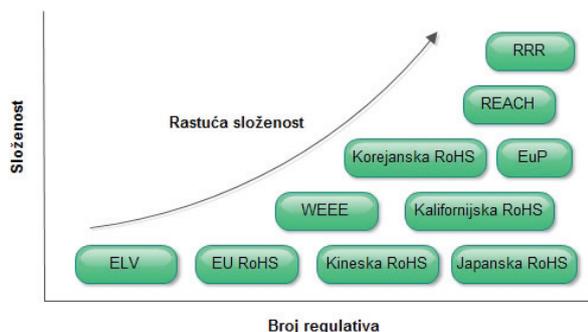
Mesečno izveštavanje će utvrditi napredak koji je ostvaren tokom traženja zamenskih materijala. Timski se predlažu dizajnerske izmene, vrše se konsultacije sa menadžerima proizvodnje i drugim zainteresovanim stranama, kako bi se utvrdile promene koje se mogu izvesti. Kako istraživački tim nade materijal koji će zameniti određeni koji je toksičan, tako se taj toksičan, za koji je pronađena zamena, uklanja sa liste.

Kompanija X redovno održava sastanke kako bi se utvrdilo da li se napreduje u ostvarivanju cilja i da li će se cilj ispuniti u predviđenom roku od tri godine. U prvoj godini, kompanija X je pronašla zamenu za skoro polovinu toksičnih materijala. Takođe, kompanija priznaje da su do većine tih zamenskih materijala došli kroz komunikaciju i kontakt sa drugim proizvođačima. Kao rezultat, kompanija X većinu resursa usmerava na internu komunikaciju, dodatno potencirajući na DFE implementaciji. [6]

## 5. SIEMENS PLM SOFTVER – TEAMCENTER – KAO REŠENJE ZA EKOLOŠKU USKLAĐENOST

S obzirom da zahtevi vezani za usklađivanje nailaze na pogodnosti, može se reći da je razvoj ekološki usklađenog proizvoda potreban za bilo koju kompaniju koja se takmiči na današnjem globalnom tržištu elektronike. U praktičnom smislu, ovaj imperativ se prevodi u zahtev koji proizvođači beleže i daju izveštaj o tome u sadržaju materijala njihovih proizvoda. U suštini ovaj zahtev proizilazi iz potreba proizvođača da potvrde da njihovi proizvodi nemaju opasnih supstanci i da se sastoje od komponenti i materijala koje je moguće reciklirati.[8]

Za rešavanje ukupnih ciljeva usklađivanja, Siemens PLM softver je integrisao *Teamcenter* za upravljanje životnim ciklusom proizvoda. Rezultat je kompletno rešenje za celokupni sistem upravljanja i izveštavanja ekološke usklađenosti i sastava materijala. *Teamcenter* kao rešenje za ekološku usklađenost omogućava proizvođačima da razviju proizvode i provere njihovu usklađenost sa mnogim ekološkim smernicama koje su utvrđene od strane SAD, azijske vlade i Evropske Unije naročito u skladu sa REACH, ELV, WEEE i RoHS direktivom (Slika 4). [20]



Slika 4. Spisak ekoloških regulativa, u cilju smanjenja upotrebe opasnih supstanci u proizvodima, raste po veličini, složenosti i obimu [9]

## 6. ZAKLJUČAK

Sve veći rast i razvoj materijalnih i ekonomskih dobara iza sebe krije ogromne količine otpada, neodrživu eksploataciju prirodnih resursa, zagađenja vazduha-vode-zemljišta, globalno zagrevanje i pretnju opstanku ekosistema. Pronalaženje pravog načina za postizanje održivog razvoja zahteva globalnu saradnju i inovativnost. DFE omogućava proizvodnim kompanijama održivi razvoj i konkurentsku snagu na globalnom ekonomskom tržištu osiguravajući da je novi proizvod razvijen sa potpunim razumevanjem kompletnog životnog ciklusa proizvoda koji je razmatran sa ekološke tačke gledišta. Ono što svakako može biti rešenje jeste da određene proizvodne sisteme postavimo tako da otpad iz jedne industrije ili proizvodnog sistema bude resurs drugoj industriji tj. proizvodnom sistemu.

S obzirom da se implementacija DFE-a razlikuje od kompanije do kompanije u zavisnosti od toga čime se kompanija bavi, od izuzetne je važnosti na vreme postaviti jasne ekološke ciljeve koje želimo postići primenom DFE-a.

Drugim rečima kada jasno postavimo ekološke ciljeve u kompaniji, nivo tih ciljeva neprestano treba povećavati sve dotle dokle se postižu pozitivni rezultati.

Primena DFE strategija, kompanijma pruža priliku da postignu održivu proizvodnju, očuvanje životne sredine, a istovremeno i uvećanje zarade.

## 4. LITERATURA

- [1] Giudice, F. / La Rosa, G. / Risitano, A. (2006): **Design for Environment**. Department of Industrial and Mechanical Engineering, University of Catania, Italy.
- [2] Fiksel, J. (2011): **Design for Environment – A guide to sustainable product development** (Second edition). McGraw-Hill Professional, New York, NY, USA.
- [3] Stephanie, R (2008): **Solution, or mess? – A milk jug for a green Earth**. The New York Times, New York, NY, USA.
- [4] International Institute for Sustainable Development (2012): **Design for environment**. Retrieved in June, 2013 from [http://www.iisd.org/business/tools/bt\\_dfe.aspx](http://www.iisd.org/business/tools/bt_dfe.aspx)
- [5] Gungor, A. / Gupta, S. M. (1998): **Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery**. Department of Mechanical, Industrial and Manufacturing Engineering, Northeastern University, Boston, USA.
- [6] Minnesota Office of Environmental Assistance (2000): **Design for the Environment: A Competitive Edge for the Future**. Minnesota Office of Environmental Assistance, University of Minnesota, USA
- [7] Batalha, G. F. (2012): **Design for X – design for excellence**. Politecnica, University of Sao Paulo, Brazil. Retrieved May 30, 2013 from <http://www.openaccesslibrary.com/vol12/6.pdf>
- [8] Browne, L. (2012): **Develop Environmentally Friendly Products with Teamcenter**. CATIA Community, The independent community for Siemens PLM Teamcenter users. Retrieved in August, 2013 from [http://www.teamcentercommunity.com/print\\_article.php?cpfeatureid=70378](http://www.teamcentercommunity.com/print_article.php?cpfeatureid=70378)
- [9] Siemens (2010): **Environmental compliance- Designing and manufacturing products to comply with international ELV, RoHS, REACH and WEEE guidelines**. Siemens PLM Software

### Kratka biografija:



**Mirjana Kolundžić** rođena je u Benkovcu (R.Hrvatska) 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta odbranila je 2013.god.

**UNAPREĐENJE INTERNE KOMUNIKACIJE U VOJVODANSKOJ BANCI  
IMPROVING INTERNAL COMMUNICATION IN VOJVODJANSKA BANKA**Peđa Nastasić, Danijela Lalić, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad***Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj:** U navedenom radu je razrađen pojam komunikacije i njen značaj za poslovanje firmi i odnose među ljudima. Takođe se obrađuje pojam i značaj interne komunikacije u organizaciji, u ovom slučaju u Vojvođanskoj Banci. Istražuju se sve vrste interne komunikacije Banci, odnos zaposlenih prema pojedinim načinima interne komunikacije, nivo razvoja interne komunikacije i mogućnost unapređenja iste u Vojvođanskoj Banci.

**Ključne reči:** Komunikacija, interno komuniciranje, unapređenje interne komunikacije.

**Abstract:** This study investigated term of communication and its significance for business and relationships. Also, this study investigated term and significance of internal communication in Vojvođanska Banka. All kinds of internal communication in Vojvođanska Banka are being investigated how employers considerate some ways of internal communication, level of development of internal communication and possibility of improvement in Vojvođanska Banka.

**Keywords:** Communication, internal communication, improvement of internal communication.

**1. UVOD**

*Communicare* je latinska reč, od koje potiče reč komunikacija, i znači – učiniti opštim.

Komunicirati znači razmeniti informacije ideje, osećaje – verbalnim i neverbalnim sredstvima. Mi imamo potrebu da komuniciramo i ne postoji nijedan segment društvenog života, nema te profesije u kojoj je komunikacija nebitna[1].

Komuniciranje ne samo da pomaže poslovanju, nego poboljšava i poslovne odnose. Kao što dobra i uspešna komunikacija može povećati profit, tako ga loša i pogrešna komunikacija može smanjiti. Ne smemo zaboraviti da sve počinje ispunjavanjem potreba i želja ciljnog tržišta, a ne samo prodajom naših proizvoda. Zato, sve počinje procesom komunikacije.

Iskustvo pokazuje da postoje značajne razlike u načinu komuniciranja i da je to bitan faktor po kome su neke organizacije uspešnije od ostalih [2].

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Danijela Lalić.**

Komunikacija je osnova u mnogim područjima poslovanja, kao što su marketing i prodaja, logistika i upravljanje ljudskim resursima [3].

Funkcionisanje interne komunikacije je jedna od najbrže rastućih poslovnih disciplina i prema tome, najmanje zrela. Prožima sve aspekte funkcionisanja preduzeća, ali za menadžment je bitna sa aspekta informisanosti, motivacije, kontrole i međuljudskih odnosa kao i sa aspekta uticaja na uspešnost poslovanja organizacije i stvaranje dobrog imidža.

Analiza mogućnosti i potrebe unapređenja interne komunikacije u bankama, odnosno, konkretno u Vojvođanskoj banci, dovodi do zaključka da bankarsko poslovanje u mnogome zavisi od efikasnosti i kvaliteta poslovnog komuniciranja njenih zaposlenih. Odnosno, da dobra i efikasna interna komunikacija između zaposlenih, može celokupno bankarsko poslovanje da podigne na jedan viši nivo.

Interna komunikacija nije ni malo jednostavan proces. U komunikacionim tokovima lako nastaju problemi zbog nesposobnosti pojedinih ljudi da uspešno komuniciraju. Zbog toga se kaže da je komunikacija veština, koju nije lako dostići i koja se vremenom mora naučiti, vežbati i usavršavati.

**2. POJAM INTERNE KOMUNIKACIJE**

Da bi organizacija mogla nastati, funkcionisati i opstati neophodna je (interna) komunikacija, koja se s punim pravom upoređuje s krvotokom u organizmu.

Interna komunikacija se često upoređuje i s mrežom ili pletivom koje drži (ili bi trebalo držati) organizacijske jedinice na okupu.

Ali, interna komunikacija – ako nije dobra - postaje opasnom pretnjom organizaciji koja je može rastaviti na sastavne delove. Dobra i/ili loša komunikacija bitno utiče na uspešnost organizacije. Zato zaslužuje da joj se posveti više truda i pažnje.

Reč o veštini koja se može i treba stalno usavršavati. Razlozi zbog kojih interno komuniciramo su brojni. Pre svega to je zbog razmene informacija koje su neophodne da bi se radni procesi uopšte mogli odvijati. To potvrđuju i teorije o razvoju govora koji je bio i ostao neophodan alat za uspešno obavljanje složenijih radnih poduhvata. Tu je, zatim, želja i potreba da se utiče na druge, da se motivišu za određene akcije i zadatke.

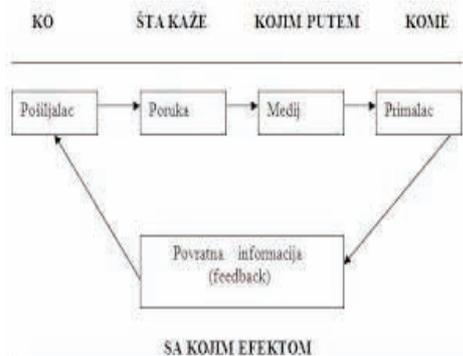
Komuniciranje je način da se izbegnu i smanje moguće nesigurnosti i nejasnoće vezane uz radne zadatke. Ljudi interno komuniciraju i zbog toga da bi prikupili povratne informacije o obavljenom poslu. Svakako da, kao društvena bića, komuniciramo i zbog društva, tj. stvaranja bolje timске atmosfere što je preduslov timске komunikacije, a samim time i timskog rada.

Interna komunikacija je komunikacija unutar organizacije, a odnosi se na komuniciranje između viših i nižih menadžera, između menadžmenta i zaposlenih, kao i između samih zaposlenih, na svim nivoima.

Interna komunikacija je bitna da bi se izbegla nesigurnost, govorkanja i manjak motivacije među zaposlenima, i postala je jedan od glavnih faktora komparativne prednosti kompanije.

Ne smemo zaboraviti da je interna komunikacija takođe u službi komunikacije sa potrošačima i drugim interesnim grupama izvan kompanije. Kompanija može uspešno komunicirati sa okruženjem jedino ako postoji dobra komunikacija i koordinacija unutar kompanije.

### 3. KOMUNIKACIONI KANALI U INTERNOJ KOMUNIKACIJI



Slika 1. Tok informacije kroz komunikacioni kanal [4]

Komunikacioni kanali koji se koriste u internoj komunikaciji su sledeci:

- Komunikacija licem u lice:
  - a. sastanci jedan-na-jedan
  - b. brifinzi tima
  - c. mentorstvo
  - d. nadgledanje
  - e. obilazak zaposlenih
- Događaji:
  - a. prezentacije
  - b. tematski događaji
  - c. seminari
- Štampana komunikacija:
  - a. Bilteni
  - b. Pravilnici, Priručnici i uputstva
- Elektronska komunikacija
  - a. telefon
  - b. fax

- Kompjuterska komunikacija:
  - a. e-mail
  - b. Intranet vesti
  - c. blog

### 4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

#### 4.1. Predmet istraživanja

U istraživanju se pošlo od ideje da unapređenje bankarskog poslovanja zavisi od pravila, tehnika i načina poslovnog komuniciranja koji propisuje i primenjuje određena banka.

Imajući u vidu da je kvalitet komuniciranja zasnovan na određenim sredstvima komunikacije i komunikacionim veštinama zaposlenih, analiziran je način na koji zaposleni komuniciraju u okviru banke. Tako se predmet istraživanja odnosi na deskripciju veza između sredstava komuniciranja i načina na koji zaposleni komuniciraju unutar banke.

#### 4.2 Cilj istraživanja

Osnovni cilj istraživanja je bio ispitivanje uslova, načina i kvaliteta internog komuniciranja u banci. Osnovno istraživačko pitanje je kako unapređenje interne komunikacije utiče na unapređenje bankarskog poslovanja.

Naučni cilj jeste opis komunikacije u banci sa elementima klasifikacije i analize svih elemenata interne komunikacije.

Društveni cilj jeste da ovaj rad bude od praktične koristi i da pruži alternativna rešenja onima koji se bave internom komunikacijom u savremenim organizacijama, u ovom slučaju, konkretno u bankama.

#### 4.3. Hipoteze istraživanja

Opšta hipoteza glasi da dobro i kvalitetno poslovno komuniciranje između zaposlenih unutar banke, doprinosi da se celokupno poslovanje podigne na jedan viši, efikasniji i produktivniji nivo.

Pretpostavka je da od kvaliteta komuniciranja zavisi:

- poslovni uspeh banke,
- tržišno učešće,
- poslovna klima u banci,
- poverenje i zadovoljstvo klijenata.

Pojedinačna hipoteza:

- U istraživanju se pošlo od pretpostvke da unaprednje interne komunikacije doprinosi povećanju poslovnih performansi banke.
- Takođe, pretpostavka je da samo zadovoljni zaposleni u bankama privlače više potencijalnih klijenata i samim tim šire dobar glas o banci.

#### 4.4. Metod istraživanja

Istraživanje je sprovedeno putem upitnika. Upitnik čine pitanja koja se odnose na predloge za poboljšanje interne

komunikacije u Vojvodanskoj banci. Upitnik je nastao istraživanjem najčešćih pitanja što se tiču interne komunikacije u banci i slučajnim odabirom pitanja od strane autora teksta. Upitnik je napravljen na sajtu [www.tvojstav.com](http://www.tvojstav.com), i prosleđen e-mailom svim ispitanicima.

## 5. DISKUSIJA O REZULTATIMA

Analizom se uočava da se u Vojvodanskoj banci, kao sredstva interne komunikacije koriste najviše e-mail, telefonska komunikacija i intranet sajt, dok se sastanci i izveštaji ne koriste u tolikoj meri, odnosno koriste se po potrebi i zahtevima rukovodstva.

Što se tiče sredstava koja koriste u komunikaciji, ispitanici su podelili mišljenja, što dolazimo do zaključka da sredstva koja se koriste za komunikaciju treba da se unaprede, kako bi većina bila zadovoljnija njima.

Poslovnom komunikacijom sa kolegama je većina zadovoljna, što govori o pozitivnim odnosima među kolegama u samoj banci.

Što se tiče ažurnosti potrebnih informacija, kao što su propisi, zakoni, promene, poslovni rezultat banke, ispitanici su zadovoljni sa ažurnošću tih informacija.

Veliki broj ispitanika, čak 62% na vreme odgovara na e-mail i telefonski poziv, što ovu banku čini dostupnom za sve korisnike usluga, u svakom momentu.

Zanimljivo da preko polovine ispitanika poslovnu informaciju koju šalje nekome, prvo dobro isplanira, pa tek onda šalje.

Skoro polovina ispitanika, čak 48% je ostalo suzdržano što se tiče zadovoljstva formalne komunikacije u banci, dok je druga polovina ispitanika podeljenog mišljenja. 36% ispitanika se ne slaže da je neformalna komunikacija u banci bolja od formalne. Skoro podeljena mišljenja, 33% se ne slaže, a 24% se slaže oko traženja povratnih informacija o njenoj razumljivosti.

Što se tiče slanja povratnih informacija, većina se slaže da je to značajno za unapređenje komunikacije u banci, ali čak njih 20% se u potpunosti ne slaže oko ove izjave.

Vidimo da većina ispitanika u slučaju da ne razume pitanje traži od kolega da im se dodatno objasni ili se direktno obraća odgovornom licu. Većina ispitanika smatra da nije u redu prekidati sagovornika dok govori, iz čega možemo zaključiti da je međusobno poštovanje među kolegama na visokom nivou.

Banka, kao i većina organizacija danas, ima svoj „code“ oblačenja, pa samim tim i odgovor na pitanje o poslovnom odelu i ne čudi što su svi odgovorili da nose poslovna odela na posao. Kao što smo već spomenuli da je prisutno veliko međusobno poštovanje među zaposlenima, to samo potvrđuje i ovo pitanje, što se tiče obraćanja sa Vi.

Kako bi prodali neki proizvod u banci, zaposleni treba da imaju dobre veštine usmenog komuniciranja, i vidimo da se polovina ispitanika slaže sa tom izjavom, dok su ostali ili suzdržani, ili se ne slažu.

Obraćanje u pismenoj formi i dalje ne smatraju toliko važnim, mada znaju da je neophodno, što proizilazi iz

toga da je usmena komunikacija u ovoj banci važnija od pismene.

Čak 41% ispitanika ne obraća pažnju na neverbalnu komunikaciju kad priča sa drugim zaposlenima, što je na neki način i dobar znak, jer se fokusiraju na ono što sagovornik priča. Više od pola ispitanika nije imalo sukoba sa ostalim kolegama, što još jednom potvrđuje poštovanje među zaposlenima.

Kao što se videlo i iz prethodnih pitanja, poslednje pitanje je samo potvrdilo da je ispitanicima usmena komunikacija najvažnija i da treba da se radi na njenom poboljšanju. Veliki deo njih je za to da se poboljša intranet, njih 25%, zatim zanimljivo, odnos nadređeni – podređeni, njih 20%, a ostatak se podelio između interneta 12% i pismene komunikacije 13%.

Rezultati sprovedene ankete su potvrdili polaznu hipotezu da je interna komunikacija u banci veoma značajna za unapređenje rada zaposlenih, njihov međusobni odnos i saradnju.

Pokazano je da elektronska tehnologija značajno olakšava posao zaposlenih u bankama, povećava kvalitet njihovog rada, ubrzava protok i razmenu informacija i poruka među njima i obezbeđuje efikasno i brzo funkcionisanje poslovnog sistema banaka.

Takođe, rezultati su pokazali da su zaposleni svesni značaja koji ima usmena i pismena komunikacija na njihove međuljudske odnose, da planiraju poruke koje šalju sagovornicima, da su slobodni da traže objašnjenje u vezi nejasnih procedura i da zahtevaju da im informacije budu raspoložive blagovremeno, a ne u „zadnji čas“.

S obzirom na dužinu radnog vremena koje provedu na svakodnevnom radu u banci, većini zaposlenih je banka kao druga kuća, i radna atmosfera koju sami naprave, je ono što će im pomoći da se osećaju dobro, da sve radne zadatke ispunjavaju sa lakoćom, da šire pozitivnu energiju na svoje kolege i na klijente i da se svaki klijent koji uđe u takvu atmosferu oseća kao u svojoj drugoj kući.

Ako u banci postoji dobra usmena komunikacija iz nje će proizilaziti i dobra telefonska komunikacija, a samim tim i dobra komunikacija e mailom, što iz svega zajedno navedenog proizilazi dobra radna atmosfera.

## 6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Razumevanje osnovnih formi, načina i procesa komunikacija predstavljaju ključnu polaznu osnovu ka uspešnoj razmeni informacija između zaposlenih u organizaciji.

Dobra interna komunikacija nije samo odraz uspešne politike i dobrih međuljudskih odnosa, već je to jedan od uslova dobrog funkcionisanja i stalnog razvoja organizacije.

Pored objektivnih faktora, neefikasna komunikacija je usled loših međuljudskih odnosa čest razlog poslovnog neuspeha.

Koji način interne komunikacije će biti izabran zavisi od konkretne situacije. Najčešće je to kombinovani način, znači i pismeno i usmeno komuniciranje, s obzirom da složenost upravljačkih procesa u organizaciji, zahteva sve moguće vrste komuniciranja.

Dobro komuniciranje mora se bazirati na efikasnom informacionom sistemu u organizaciji, zasnovanom na računaru. Savremene informacione tehnologije omogućavaju formiranje modernih informacionih sistema koji omogućavaju efikasno upravljanje organizacijom.

Organizacije koje dobro komuniciraju sa zaposlenima su profitabilnije, privlače i zadržavaju bolje radnike, kao i kupce ili korisnike svojih usluga, te jačaju ugled. Bez strateški upravljane komunikacije sa zaposlenima poslovni rezultati trpe. Komunikacija sa zaposlenima je najvažnija vrsta komunikacija u koju se kompanija može upustiti. Pod komunikacijom se u savremenim uslovima podrazumeva razmena mišljenja i ideja zaposlenih, bez obzira da li u oni u podređenom ili nadređenom odnosu prema sagovorniku. S obzirom da je kod podređenih zaposlenih najčešće prisutan strah od iznošenja mišljenja i ideja, zbog eventualne kritike ili omalovažavanja, menadžeri im moraju staviti do znanja da je svaka ideja dobrodošla i da su svi zaposleni ravnopravni sagovornici.

Istraživanje uloge i značaja poslovne komunikacije za poslovanje banaka i njene poslovne rezultate pokazalo je da je komunikacija veoma važan faktor poslovnog uspeha banke. Od kvaliteta i efikasnosti komuniciranja zaposlenog osoblja među sobom i sa klijentima banke, zavisiće unapređenje profita, promet proizvoda i usluga, tržišno učešće banke, kao i poverenje i zadovoljstvo klijenata banke.

Komunikacija mora da ima centralno mesto u poslovanju banaka, jer su struktura obim i širina banke skoro u potpunosti određene komunikacionim tehnikama i veštinama. Zbog toga zaposleni u bankama moraju poznavati proces komuniciranja, njegove osnovne elemente i principe funkcionisanja, vrste komuniciranja i njihove prednosti i mane, ali i komunikacione barijere i načine njihovog otklanjanja. Na osnovu ovoga, mogu se razviti efikasni kanali komuniciranja ili se povećati efikasnost postojećih u cilju efektivnijeg poslovanja banaka. Ovim smo dokazali hipotezu da polazeći od osnovne ideje dobro i kvalitetno poslovno komuniciranje između zaposlenih unutar banke, doprinosi da se celokupno bankarsko poslovanje podigne na jedan viši, efikasniji i produktivniji nivo.

Interna komunikacija u banci, ako je efikasna i kvalitetna, doprinosi unapređenju rada zaposlenih i poboljšava njihov međusobni odnos i saradnju. Zaposleni su ti od čijeg delovanja i ponašanja, posredno ili neposredno, zavise poslovne performanse svake banke. Pokazano je da elektronska tehnologija (e-mail, intranet) značajno olakšava posao zaposlenih u bankama, povećava kvalitet njihovog rada, ubrzava protok i razmenu informacija i poruka među njima i obezbeđuje efikasno i brzo funkcionisanje poslovnog sistema banaka. Takođe, rezultati istraživanja su pokazali da su zaposleni svesni značaja koji ima usmena i pisana komunikacija na njihove međuljudske odnose, da planiraju poruke koje šalju sagovornicima, da su slobodni da traže objašnjenje u vezi nejasnih procedura i da zahtevaju da im informacije budu raspoložive blagovremeno. U tom smislu posebnu ulogu ima formalna komunikacija u banci, postojanjem propisanih pravila, procedura i načina poslovnog komuniciranja, kojih se moraju pridržavati svi zaposleni unutar banke. Adekvatna forma ove zvanične i službene komunikacije, svakako će imati svoj udeo u poslovnom uspehu banke.

## 7. LITERATURA

- [1] <http://www.ekapija.com/website/sr/page/136679/E-Magazin-Standardizacija-poslovne-komunikacije>
- [2] Stefanović, V., Menadžment ljudskih resursa, Poslovna škola Megatrend
- [3] Hinner, M. B. „Communication Science: An Integral Part of Business and Business Studies?“ *Freiberg Working Papers*, No. 13, p.4, 2002.
- [4] [www.google.rs/imgres?start](http://www.google.rs/imgres?start)

## KRATKA BIOGRAFIJA:

**Peda Nastasić**, rođen u Somboru 1989. godine. Završio srednju Ekonomsku školu, 2008. godine u Somboru. Diplomirao na Fakultetu za Ekonomiju i Inženjerski Menadžment „FIMEK“ u Novom Sadu, 2012. godine na smeru Poslovna Ekonomija i Finansije. Trenutno završava Master studije na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu, smer Menadžment ljudskih resursa.

**STRATEŠKO PLANIRANJE I ORGANIZACIJA PRETOVARNIH STANICA ZA MANIPULACIJU OPASNIM MATERIJAMA****STRATEGIC PLANNING AND ORGANIZATION OF TRANSFER STATIONS FOR HANDLING HAZARDOUS MATERIALS**Goran Tepić, Bojan Lalić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Izgradnja pretovarnih stanica treba da obezbedi smanjenje rizika od akcidentnih situacija koje se javljaju prilikom manipulisanja opasnim materijama, da se poveća zaštita životne sredine (podzemnih voda, zemljišta, vazduha), smanji stradanje, odnosno poveća bezbednost života ljudi koji su direktni učesnici u manipulisanju opasnim materijama, ali i života indirektnih učesnika i njihove imovine.

**Abstract** – Building handling stations should provide a reduction in the risk of accidents occurring while handling hazardous materials, to increase the protection of the environment (groundwater, soil, air), reduce suffering and increase the safety of the lives of people who are directly involved in managing hazardous substances, but also the life of indirect participants and their property.

**Ključne reči:** *Strateško planiranje, Organizacija, Pretovarne stanice, Opasne materije, Intermodalna cisterna*

**1. UVOD**

Razvoj intermodalnog transporta, sve veća upotreba opasnih materija u svakodnevnom životu (industrija, farmacija, privreda, vojne svrhe) i rukovanje opasnim materijama zahtevaju mesta na kojima će se obavljati bezbedno manipulisanje (utovar, istovar, pretovar) i skladištenje opasnih materija, te je shodno tome potrebno odrediti strateška mesta za izgradnju manipulativnih stanica. Izgradnja manipulativnih stanica treba da obezbedi smanjenje rizika od akcidentnih situacija koje se javljaju prilikom rukovanja opasnim materijama, da se poveća zaštita životne sredine (podzemnih voda, zemljišta, vazduha), smanji stradanje, odnosno poveća bezbednost života ljudi koji su direktni učesnici u manipulisanju opasnim materijama, ali i života indirektnih učesnika i njihove imovine. Izgradnjom ovakvih stanica treba da se obezbedi smanjenje troškova prevoza kroz korišćenje intermodalnih tehnologija. Pretovarne stanice treba da su locirane na bezbednoj udaljenosti od urbanih zona, a sa druge strane dovoljno blizu industrijskim postrojenjima kao i bitnijim saobraćajnicama.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio docent dr Bojan Lalić.

U praksi nije moguće sagledati sve parametre koji utiču na odabir lokacija pogodnih za izgradnju manipulativnih stanica, ali je bitno uočiti i definisati relevantne parametre koji imaju najveći uticaj na to rešenje.

Cilj je da se za definisane relevantne parametre, primenom naučnih metoda, utvrde relativne težine svakog parametra kako bi se dalje pristupilo procesu višekriterijumske analize. U radu su korišćene metode ekspertnih ocena i metode prioritizacije u okviru AHP (Analytic Hierarchy Proces) metode za određivanje relativnih težina relevantnih parametara. Krajnji rezultat je izbor optimalne lokacije pretovarne stanice za manipulaciju opasnim materijama, definisanje neophodnih kapaciteta na njoj i optimizacija tehnoloških procesa vezano za opsluživanje manipulativnog mesta.

**2. POJAM I KLASIFIKACIJA OPASNIH MATERIJAMA**

Opasne materije su takve materije koje svojim svojstvima (otrovnost, opasnost od zračenja, nagrizajuća svojstva, svojstvo lakog mešanja sa vodom, sagorljivost) ili hemijskim reakcijama (eksplozivnost, zapaljivost, korozivnost, isparljivost, rastvorljivost) mogu ugroziti zdravlje i život ljudi, naneti štetu materijalnim dobrima ili zagaditi životnu sredinu.

Pojam opasnih materija vezan je za proizvode kod kojih, zbog prirode njihovog sastava ili svojstava, može u toku skladištenja, transporta, utovara, istovara i sličnih manipulacija da dođe do pojava koje su opasne i štetne po okolinu.

Tu spadaju eksplozivne, lako zapaljive, otrovne, zarazne, radioaktivne, nagrizajuće i druge materije. Da bi se obavio bezbedan transport i manipulisanje ovakvim proizvodima, moraju se pakovati, skladištiti i transportovati pod specifičnim uslovima. Neki od proizvoda sa svojstvima opasnosti u tolikoj meri su nesigurni za bezbedan transport da ih prevoznici uopšte ne primaju na prevoz, već ih proizvođači ili korisnici transportuju u sopstvenoj režiji [1].

Opasne materije su prema osnovnim svojstvima razvrstane u devet klasa (tabela 1). Za svaku klasu postoje pravila koja određuju kako se obavlja njihov transport, s tim da i za svaku materiju posebno mogu da postoje dodatna uputstva.

Uz to, mnoge materije imaju takva svojstva da se mogu svrstati u više grupa, pa se na njih istovremeno primenjuju pravila za sve te grupe.

Tabela 1. *Klasifikacija opasnih materija*

KLASA	OPASNE MATERIJE
1 (6 podklasa)	Eksplzivne materije i predmeti sa eksplozivnim materijama
2 (3 podklasa)	Gasovi
3	Zapaljive tečne materije
4	4.1 Zapaljive čvrste materije
	4.2 Samozapaljive materije
	4.3 Materije koje u dodiru sa vodom razvijaju zapaljive gasove
5	5.1 Oksidirajuće materije
	5.2 Organski peroksidi
6	6.1 Otrovnne materije
	6.2 Opasne zarazne materije
7	Radioaktivne materije
8	Nagrizajuće materije
9	Razne opasne materije i predmeti

### 3. ZAKONSKA REGULATIVA U TRANSPORTU OPASNIH MATERIJIA

Svaka pošiljka opasne materije koja se prevozi mora imati odgovarajuća dokumenta. Najvažniji među tim dokumentima je tovarni list koji predstavlja ugovor o prevozu.

Dozvoljen je radni postupak sa elektronskom obradom podataka (EOP) ili elektronskom razmenom podataka (EDI) radi lakšeg ispostavljanja ili zamene pisanih dokumenata. Obezbeđenje dokumentacije pošiljke, koja sadrži opasne materije, dužnost je pošiljaoca takve pošiljke.

U prateću dokumentaciju pošiljke opasne materije pri prevozu u unutrašnjem saobraćaju, spadaju sledeće isprave [2]:

- isprava o prevozu opasne materije (uverenje o opasnoj materiji),
- tovarni list,
- uputstvo o posebnim tehničko - zaštitnim merama bezbednosti,
- odobrenje za prevoz izdato od nadležnog organa,
- isprava o osiguranju opasne materije,
- sertifikat o ispravnosti vozila i
- sertifikat za vozača.

#### 3.1. Međunarodni i domaći propisi u transportu opasnih materija

Da bi broj nezgoda sa opasnim materijama bio što manji, potrebno je utvrditi određena pravila ponašanja svih lica koja sa njima dolaze u kontakt ili mogu na njih da utiču na bilo koji način. To se ostvaruje kroz donošenje i definisanje [3]:

1. Međunarodnih propisa (slika 1):
  - **ADR** – drumski saobraćaj;
  - **RID** – železnički saobraćaj;
  - **ICAO-TI** – vazdušni saobraćaj;
  - **IMDG** – pomorski saobraćaj i
  - **ADN** – rečni saobraćaj.
2. Nacionalnih propisa:
  - Zakon o prevozu opasnih materija (Službeni list 27/90);
  - Pravilnik o načinu prevoza opasnih materija u drumskom saobraćaju (Službeni list 82/90) i

- Uredba Vlade Republike Srbije o prevozu opasnih materija u drumskom i železničkom saobraćaju (Službeni glasnik 53/02).



Slika 1. *Vrste međunarodnih sporazuma za prevoz opasnih materija po vidovima transporta*

Na osnovu ovih jednobraznih pravila, koje su prihatile zemlje potpisnice ovih sporazuma, omogućen je nesmetan transport opasne robe kroz različite zemlje, bez ikakvih ograničenja u smislu različite standardizacije pri pakovanju, manipulaciji i transportu opasne robe.

### 4. PRETOVARNE STANICE

Pretovarne stanice su nastaju iz specifičnih zahteva rukovanja i skladištenja opasnih materija, odnosno pretovarne stanice predstavljaju specifična mesta za manipulisanje (utovar, istovar, pretovar u slučaju akcidenta) i skladištenje opasnih materija.

Utovar i istovar opasnih materija (utovar, utakanja, pretovar, pretakanje, istovar, istakanje, čuvanje i druge manipulacije u vezi sa utovarom ili istovarom) mogu da se izvode samo na posebno određenim mestima na kojima se ne ugrožavaju život i zdravlje ljudi, životna sredina ili materijalna dobra, odnosno bezbednost saobraćaja. Mesto na kome se obavlja utovar ili istovar opasnih materija mora da bude snabdeveno propisanim uređajima i opremom i na vidljivom mestu označeno odgovarajućom oznakom opasnosti [3].

Pored stradanja ljudi kao primarnog rizika pri manipulativnim radnjama (pretovaranju, privremenom odlaganju i skladištenju) sa opasnim materijama, neophodno je i nužno obratiti pažnju na sekundarne rizike opasnih materija kao što su zagađenje životne sredine, biodiverziteta, vazduha, vode i podzemnih voda koje su u širokoj primeni kako u domaćinstvima tako i za navodnjavanje obradivih površina koje se koriste za proizvodnju prehrambenih proizvoda.

Odabirom najpovoljnijih lokacija bi se u mnogome doprinelo smanjenju zagađivanja zemljišta i podzemnih voda, zatim smanjenju negativnih uticaja na čovekovo zdravlje i okolinu koja je sve više ugrožena. Razvijene zemlje i zemlje EU, na sve moguće i raspoložive načine pokušavaju da umanje ili u potpunosti eliminišu štetno dejstvo opasnih materija na životnu sredinu (na primer prebacivanje drumskog transporta opasnih materija na železnički ili vodni vid transporta u pretovarnim stanicama koje su locirane uglavnom na graničnim

prelazima). Tim merama se smanjuje verovatnoća pojave udesa sa katastrofalnim posledicama, jer su manje mogućnosti za to (na primer manje su mogućnosti lančanog sudara u rečnom transportu nego u drumskom).

Svrha predloženih pretovarnih stanica jeste da se svaki mogući rizik pri manipulaciji opasnim materijama svede na najmanju moguću meru, ili ukoliko je to moguće eliminiše u potpunosti. Pored direktnog ugrožavanja ljudi i dobara postoji i onaj manje ili nedovoljno obrađen indirektan način (ispuštanje industrijskih voda u reke, jezera, onečišćenje vazduha, zemljišta, podzemnih voda koje se ponovo koriste za navodnjavanje) koji ugrožava kako zdravlje i živote ljudske populacije tako i njihovu sredinu i okolinu.

#### 4.1. Analiza parametara za lokacijsko definisanje pretovarnih stanica

Prilikom razmatranja pogodnih, optimalnih lokacija pretovarnih stanica za manipulaciju opasnim materijama uzimani su u obzir kriterijumi kao što je blizina, odnosno udaljenost naseljenih mesta i urbanih zona, postojanje intermodalne infrastrukture u okviru koje postoji intermodalni transport, prateća i neophodna infrastrukturna mreža (struja, voda, put itd.), tokovi robe (njihov obim i transfer robe na određenim graničnim prelazima ili lukama), bezbednost u smislu smanjenja rizika po živote ljudi i zagađenja životne sredine i okoline, i troškovi kao finansijski faktor u realizaciji plana i organizacije pretovarnih stanica, ali i kao finansijski pokazatelj u povećanju stepena bezbednosti (optimalnija bezbednost zahteva i veća ulaganja, što iziskuje veća finansijska sredstva za ulaganje u samu infrastrukturu, sprovođenje kontrola, ispitivanja, merenja ili izmeštanja eventualnih postojećih stanica ili postrojenja na bezbednije lokacije).

U analizi je razmatrano sedam lokacija kao najpogodnijih za implementaciju/izgradnju pretovarnih stanica za manipulaciju opasnim materijama, koje zadovoljavaju većinu postavljenih kriterijuma, a to su:

1. Šid (pretovarna stanica 1),
2. Bogojevo (pretovarna stanica 2),
3. Kelebija (pretovarna stanica 3),
4. Vršac (pretovarna stanica 4),
5. Pančevo (pretovarna stanica 5),
6. Beograd (pretovarna stanica 6) i
7. Novi Sad (pretovarna stanica 7).

### 5. RANGIRANJE PREDLOŽENIH PRETOVARNIH STANICA

#### 5.1. Višekriterijumska analiza

Zadatak višekriterijumske analize jeste da prema prioritnim kriterijumima izvrši rangiranje mogućih alternativa u cilju odabira najpovoljnije varijante. Ova analiza nastala je iz potrebe za procenom svih mogućnosti u realizaciji određenog projekta, uzimajući u obzir sve uticajne faktore u njegovom sprovođenju [4]. Prve metode višekriterijumske analize su imale za cilj da pruže samo kvalitativno ponašanje, dok se vremenom u višekriterijumskoj analizi ukazala potreba za uključivanjem kvantitativne komponente. Savremeni pristupi višekriterijumske analize potenciraju one metode koje u sebi imaju integrisane obe komponente - kvalitativne i kvantitativne,

kako bi se na objektivni i sistematski način izvršila procena i donela odluka o izboru optimalnog rešenja.

#### 5.2. Definisanje liste prioriteta pretovarnih stanica

Razvoj opisanih lokacija na teritoriji Republike Srbije, definisan strateškim dokumentima, predviđa ispitivanje svih potencijala. Na bazi iskustva vodećih svetskih ekonomija, zemalja u okruženju i sopstvenih analiza kroz projekte i studije, konstantovano je da logistički i intermodalni aspekti imaju dominantnu ulogu u razvoju. S druge strane, nema svaka lokacija iste potencijale za izgradnju pretovarnih stanica, niti postavljeni kriterijumi imaju isti uticaj ("težinu") na izbor najpovoljnije alternative. Prema tome, za unapred definisane kriterijume i poznate scenarije alternativnih rešenja, odluka o listi prioriteta ovih lokacija za investiranje u izgradnju pretovarnih stanica predstavlja kompleksan problem.

Tabela 2. Kvalitativno – kvantitativna procena važnosti definisanih kriterijuma

Uticaj	Slab									Jak									Uticaj
	Vrednost									Vrednost									
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Urbane zone																			Intermodalna infrastruktura
Urbane zone																			Bezbednost
Urbane zone																			Troškovi
Urbane zone																			Tokovi robe
Intermodalna infrastruktura																			Bezbednost
Intermodalna infrastruktura																			Troškovi
Intermodalna infrastruktura																			Tokovi robe
Bezbednost																			Troškovi
Bezbednost																			Tokovi robe
Troškovi																			Tokovi robe

Formirana tabela 2 je početni korak u sprovođenju AHP metode i ima za cilj da se na bazi subjektivne procene stručnog pojedinca, definiše matrica prioritnih kriterijuma odnosno odgovarajuća normalizovana matrica. Normalizovana matrica prioritnih kriterijuma se formira deljenjem svakog člana izvorne matrice sa sumom odgovarajuće kolone, a zatim se na osnovu tih vrednosti nalazi srednja aritmetička sredina za svaki od redova normalizovane matrice. Ove srednje vrednosti predstavljaju težinske odnosno uticajne faktore za svaki od navedenih kriterijuma.

Znači, najpre se subjektivnom procenom definiše kvalitativno - kvantitativna interakcija kriterijuma iz čega proističu vrednosti težinskih faktora koji pokazuju važnost pojedinih kriterijuma. Subjektivna procena ne garantuje da je međusoban uticaj kriterijuma identifikovan na potpuno adekvatan način. Naime, dopuštena subjektivnost u ovoj metodi obezbeđuje inicijalni korak u procesu rangiranja, čija se tačnost procenjuje na kraju ciklusa. Ukoliko se utvrdi da su kvalitativno - kvantitativne ocene nekonzistente, proces je neophodno ponoviti, ali sa korigovanim vrednostima kako bi se postigla potupna saglasnost između kriterijuma.

Na bazi srednjih vrednosti normalizovane matrice prioritnih kriterijuma (tabela 3) definisani su težinski koeficijenti pojedinih kriterijuma. Kriterijum koji ima najveću vrednost odnosno dominantni uticaj se odnosi na bezbednost (42,6 %), a zatim slede troškovi (22,4 %), robni tokovi (21,6 %) i intermodalna infrastruktura (10,1 %), dok je kriterijum urbane zone (3,4 %) minornog uticaja. Naravno ovo su samo preliminarni rezultati koji se nakon završetka jednog ciklusa mogu verifikovati kao

validni ili se mogu odbaciti kao neverodostojni. U toku jednog ciklusa analitičko hijerarhijskog procesa se moraju koristiti samo podaci težinskih koeficijenata koji su definisani na početku tog ciklusa. Za svaki naredni, iterativni ciklus procesa, neophodno je nakon korekcije subjektivne kvalitativno - kvantitativne ocene kriterijuma definisati i korigovane težinske faktore koji će biti merodavni za taj ciklus. Validni težinski koeficijenti su oni koji odgovaraju poslednjem iteracionom ciklusu procesa.

Tabela 3. Normalizovana matrica prioriternih kriterijuma

	Urbane zone	Intermodalna infrastruktura	Bezbednost	Troškovi	Robni tokovi	Srednja vrednost
Urbane zone	0,036	0,013	0,058	0,032	0,031	0,034
Intermodalna infrastruktura	0,214	0,076	0,093	0,074	0,046	0,101
Bezbednost	0,286	0,380	0,463	0,447	0,554	0,426
Troškovi	0,250	0,228	0,232	0,223	0,185	0,224
Robni tokovi	0,214	0,304	0,154	0,223	0,185	0,216

Drugi korak AHP analize podrazumeva parcijalno odnosno nezavisno razmatranje pogodnosti za potencijalnu izgradnju pretovarnih stanica, na predloženim lokacijama, za svaki od definisanih kriterijuma.

### 5.3. Analiza osetljivosti

U trećoj fazi implementacije AHP metode, vrši se kompozicija relativnih rezultata kako bi se došlo do cilja višekriterijumske optimizacije. Relativni rezultati dobijeni u prethodne dve faze AHP procedure su integrirani i prikazani u odgovarajućoj normalizovanoj matrici (tabela 4). Normalizovana matrica relativnih rezultata ima za cilj da prezentuje koliki je kvalitativno - kvantitativni uticaj definisanih kriterijuma na pojedine lokacije.

Tabela 4. Normalizovana matrica relativnih rezultata

Stacija	Pretovarna stanica 1	Pretovarna stanica 2	Pretovarna stanica 3	Pretovarna stanica 4	Pretovarna stanica 5	Pretovarna stanica 6	Pretovarna stanica 7	Srednja vrednost
Kriterijum								
Urbane zone	0,200	0,294	0,239	0,097	0,057	0,057	0,057	0,034
Intermodalna infrastruktura	0,032	0,187	0,030	0,015	0,192	0,307	0,237	0,101
Bezbednost	0,080	0,123	0,080	0,080	0,147	0,254	0,234	0,426
Troškovi	0,081	0,131	0,054	0,040	0,140	0,333	0,220	0,224
Robni tokovi	0,052	0,072	0,252	0,026	0,135	0,306	0,156	0,216

Sprovedeći sintezu relativnih rezultata za kriterijume i alternative, preko njihovih srednjih vrednosti, dolazi se do opštih težinskih faktora koji definišu kvantitativno - kvalitativnu ocenu predloženih alternativa bitnih za kriterijume. Konkretno, za ukupno 7 lokacija na teritoriji

Republike Srbije, rezultujući težinski faktori su definisani preko tabele 5.

Tabela 5. Vrednost težinskih koeficijenata [%]

	Pretovarna stanica 1	Pretovarna stanica 2	Pretovarna stanica 3	Pretovarna stanica 4	Pretovarna stanica 5	Pretovarna stanica 6	Pretovarna stanica 7
Težinski koeficijent [%]	7,4	12,6	11,2	5,4	14,4	28,2	20,8

## 6. ZAKLJUČAK

U radu je tretirana problematika primene višekriterijumske analize u procesu odabira lokacija za izgradnju pretovarnih stanica za manipulaciju opasnim materijama, na bazi kriterijuma koji definišu potencijale izabranih lokacija. Izgradnjom pretovarnih stanica na izabranim lokacijama, dobija se veća operativnost, produktivnost, minimalni troškovi transporta i manipulacije (utovar, istovar i pretovar), veća bezbednost i sigurnost, kontinuitet u razvoju ekoloških zahteva i standarda, kao i bolja iskorišćenost intermodalnih kapaciteta. Sinergijom svih ovih faktora značajno se utiče na smanjenje svih rizika koji su vezani za manipulisanje opasnim materijama.

## 7. LITERATURA

- [1] Štrbac, N., *Tehnologija i poznavanje robe*, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Bor, 2007.
- [2] Pravilnik o načinu prevoza opasnih materija u drumskom saobraćaju ("Sl. list SFRJ", br. 82/90)
- [3] Tepić, J., Tanackov, I., Stojić, G., Sremac, S., *Transportno-logističke osobine i tokovi robe*, Edicija tehničke nauke – udžbenici Br. 370, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2013.
- [4] Despodov, Z., Mitić, S., Peltečki, D., *APPLICATION OF THE AHP METHOD FOR SELECTION OF A TRANSPORTATION SYSTEM IN MINE PLANNING*, Faculty of mining and geology, Belgrade, Underground mining engineering no. 19, 93-99., 2011.

### Kratka biografija:



**Goran Tepić** rođen je u Vukovaru, R. Hrvatska 1982. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranio je 2013.god.



**Bojan Lalić** rođen je u Smederevu 1974. god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2011. god., na deprtmanu za Industrijsko inženjerstvo i mendžment, a od iste godine ima zvanje docent. Oblast interesovanja su proizvodni sistemi organizacija i menadžment.

**PRIMENA LEAN KONCEPTA U „NOPAL LUX“ - U IZ BAČKE PALANKA****THE APPLIKATION OF LEAN CONCEPT IN „NOPAL LUX“ IN BAČKA PALANKA**Tamara Gavrilović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Radom je prikazan razvoj i istorijat Lean koncepta, njegove metode, alati i principi. Na primeru elektroinstalacionog preduzeća "Nopal Lux" praktično je primenjen set alata iz Lean koncepta koji se odnosi prvenstveno na proces montaže proizvoda, a zatim na celokupno preduzeće. Sprovedena je analiza sa aspekta gubitaka (muda – waste), 5S, standardizacija i vizuelni menadžment.

**Abstract** – Development and history of Lean concept as well its methods, tools, and principles has been presented by this paper. On example of enterprise in electroinstalation "Nopal Lux" has applied practical set of tools from Lean concept that refers primarily to the process of assembling the product and then the entire enterprise. An analysis in terms of losses has been conducted (Muda - waste), 5S, standardization and visual management.

**Ključne reči:** Lean, 5S, standardizacija, vizuelni menadžment

**1. UVOD**

Rad je baziran na skupu metoda, tehnika i alata Lean koncepta koje prema iskustvu iz prakse predstavljaju najbolje načine za unapređenje procesa proizvodnje i eliminisanje gubitaka skoro svih kompanija u svetu. Lean koncept je nastao u japanskoj kompaniji Toyota i predstavlja skup metoda, tehnika i alata. Predmet istraživanja će biti primena Lean koncepta u preduzeću koje se bavi proizvodnjom elektroinstalacionog materijala.

U radu su objašnjene metode i alati na kojima se zasniva Lean koncept u cilju unapređenja sistema za montažu proizvoda. Zatim su objašnjeni koraci implementacije Lean koncepta. Detaljno je objašnjena svrha i način primene 5S, vizuelnog menadžmenta i standardizacije u preduzeću. Takođe izvršena je analiza gubitaka koja su sadržana u osnovi Lean koncepta.

**2. SISTEM ZA MONTAŽU**

Montaža predstavlja deo procesa proizvodnje u kome se od elemenata nižeg stepena složenosti dobijaju sistemi višeg stepena složenosti, odnosno proizvodi. Spajanje elemenata u više nivoe ugradnje izvode se različitim vrstama veza [1].

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milovan Lazarević.

Osnovni zadatak pri projektovanju tehnološkog procesa montaže je raščlanjivanje montaže na njene sastavne delove. Osnovni deo procesa montaže kao i kod tehnološkog procesa izrade je operacija koja se može razložiti na postavljanje, zahvate i pokrete.

Operacija montaže započinje izborom osnovnog dela sklopa. Taj osnovni deo sklopa treba postaviti u najpovoljniji položaj kako bi se olakšao proces montaže. Pravilnim izborom osnovnog dela za montažu, utiče se na vreme trajanja procesa montaže, kvalitet gotovog proizvoda i vek trajanja. Nepravilnim izborom osnovnog dela za montažu, često se moraju uvoditi dodatne operacije obrade ili dorade delova, da bi se proces montaže mogao obaviti. To direktno utiče na troškove proizvodnje i kvalitet proizvoda [2].

**3. LEAN KONCEPT**

Lean proizvodnja ima za cilj da u najvećoj meri smanji sve gubitke koji nastaju tokom procesa proizvodnje i svih procesa u preduzeću.

Da bi Lean imao pun efekat potrebno je celu kompaniju prilagoditi filozofiji neprestanog unapređenja proizvodnog procesa i eliminacije suvišnih troškova. Potrebno je da svi, od top menadžmenta do radnika u pogonu, poznaju suštinu LEAN-a [3].

**3.1. Osnovni principi Lean – a**

Osnovni principi Lean koncepta su:

- Prepoznavanje gubitaka (WASTE) - Prvi korak je prepoznavanje onoga što predstavlja prednost za kupca iz njegove perspektive. Bilo koji materijal, proces ili odlika proizvoda koja ne dovodi do stvaranja vrednosti iz korisnikove perspektive je trošak i treba da bude eliminisan [4];
- Standardizacija procesa - Lean koncept zahteva izuzetno precizne i detaljne proizvodne procedure koje u svakom trenutku proizvodnog procesa tačno definišu stanje materijala, vreme i rezultat aktivnosti koju je radnik sproveo na predmetu rada [4];
- Neprekidan tok - Lean cilja ka implementaciji neprekidnog toka, oslobađajući proizvodni proces uskih grla, čekanja, prekida i preskakanja [4];
- Sistem vučenja (Pull system) - Cilj ovakvog sistema je da proizvede samo ono što je potrebno, kad je potrebno [4];
- Kvalitet na izvoru - Cilj Lean koncepta je da se greške u proizvodnji otkriju u samom nastajanju [4];
- Konstantno unapređenje - Stremljenje ka savršenstvu konstantnim uklanjanjem gubitaka iz proizvodnje [4];

### 3.2. Metode i tehnike Lean koncepta

Preduzeća koja su vremenom počela da primenjuju Lean koncept sistematizovala su 8 vrsta gubitaka:

- Prekomerna proizvodnja - predstavlja proizvodnju koja prevazilazi potražnju. Svaki proizvod koji nije odmah prodat, ili ugrađen u konačni proizvod, zauzima prostor, smanjuje novčane resurse kojim preduzeće raspolaže i remeti tok proizvodnje;

- Greške - Greške (otkaz) na samom proizvodu koje direktno poskupljuju cenu proizvoda, nisu jedine na koje se misli. Pojam greške uključuje i greške u dokumentima, davanju netačnih informacija o proizvodu, kašnjenje isporuke ili pravljenje suviše otpada tokom obrade;

- Zalihe - Trošak nastaje kada postoji nepotrebno visok nivo sirovog materijala, nezavršene proizvodnje ili delova. Sve ovo povisava cenu skladištenja i povećava procenat grešaka u proizvodnji;

- Transport - Bilo koje kretanje materijala koje ne doprinosi vrednosti proizvoda, kao što je na primer transport između radnih jedinica;

- Čekanje - Čekanje je prazan hod mašina i radnika, dok se čeka da dođe deo za obradu koji nije tu usled uskih grla u proizvodnji, lošeg takta ili zastoja u transportu;

- Korekcija - treba izbegavati bilo kakve greške u proizvodnji koje mogu da dovedu do dorade na predmetima rada, jer one povećavaju cenu koštanja, koče kontinuirani tok materijala, i povećavaju vreme proizvodnje;

- Kretanje - bilo kakvo nepotrebno šetanje, ili nepotrebni pokreti radnika, koji ga ometaju u obavljanju posla;

- Prekomerna obrada - prekomerna obrada završnog proizvoda koje kupac neće prepoznati kao povećan kvalitet.

5S je skup pravila za organizovanje radnog mesta svakog radnika. Cilj je da svako radno mesto bude organizovano na način tako da bude maksimalno efikasno i ubrza i olakša rad radniku. 5S je sigurno najpoznatija metoda Lean koncepta jer ju je najlakše primeniti i rezultati su vidljivi gotovo odmah. Preko njegovih pravila organizovanja radnog prostora najlakše se svim zaposlenima objašnjava čitava Lean filozofija eliminacije gubitaka u preduzećima.

Vizuelni menadžment je jedna od Lean – ovih tehnika dizajniranih tako da svako ko uđe na radno mesto, čak i oni koji nisu upoznati sa detaljima procesa, mogu vrlo brzo videti šta se dešava, razumeti ih i videti šta je pod kontrolom, a šta ne. Vizuelni menadžment omogućuje radnicima da budu dobro obavešteni o proizvodnim procedurama, trenutnom stanju i ostalim bitnim stvarima, kako bi se proces obavljao što efikasnije.

### 4. PRIMENA LEAN KONCEPTA U PREDUZEĆU „Nopal Lux“ – Bačka Palanka

"Nopal Lux" je vodeći proizvođač elektroinstalacionog materijala u Srbiji. Sa velikim proizvodnim kapacitetom "Nopal Lux" nudi kompletan asortiman proizvoda za kućne električne instalacije. Preduzeće se sastoji od službe razvoja proizvoda, moderne alatnice sa CNC

mašinama i CAD/CAM sistemom, pogona za preradu plastičnih masa tehnikom injekcionog brizganja i direktnog presovanja, pogona za preradu metalnih delova sa razvijenom tehnologijom površinske zaštite (niklovanjem i cinkovanjem) i pogona montaže [5].

### 5. ANALIZA STANJA SA ASPEKTA GUBITAKA

*Prekomerna proizvodnja* - zastupljena je u toj meri da je za preduzeće bitno da ima što širi asortiman proizvoda da bi zadovoljio potrebe kupaca. Nije podjednaka potreba za svim proizvodima. Dakle veća potražnja je za nekim proizvodima, ali preduzeće mora da ima svih proizvoda u skladištu dovoljno da zadovolji tražnju. Za proizvode gde je potražnja manja, nivo zaliha je sveden na minimum a veličina serija je manja (proizvod skuplji), samim tim dolazi do dužeg skladištenja i vremena "zamrzavanja" novčanih sredstava. Takvi proizvodi su ipak neophodni preduzeću zbog asortimana.

*Transport* – Postoje transportni radnici koji donesu određenom radniku u proizvodnji repromaterijal koji mu je potreban kao i radnici koji odnose deo koji oni naprave do sledećeg pogona.

*Prevelik nivo zaliha* - postoji prevelik nivo zaliha jer preduzeće naručuje sve sirovine i repromaterijale od jednog dobavljača, koji te delove ne proizvode u kontinuitetu, pa je preduzeće prinuđeno da kupi veliku količinu istih.

*Škart* - Škart postoji u preduzeću ali je znatno smanjen zbog toga što postoji međufazna i završna kontrola. Potrebno je što bolje obavljati kontrole da bi količina škarta bila što manja.

#### 5.1. Predlog unapređenja

*Prekomerna proizvodnja* - Zbog neravnomerne prodaje dolazi do nagomilavanja određenih proizvoda. To se može rešiti racionalizacijom. Na osnovu potražnje treba da se proizvodi potrebna količina proizvoda kako bi se izbegla prekomerna proizvodnja.

*Prevelik nivo zaliha* - Nivo zaliha sirovina i repromaterijala je definisan uslovima na tržištu od strane dobavljača. Trebalo bi sirovine nabavljati od više različitih dobavljača. Tako bi se izbegao monopol jednog dobavljača, samim tim bi cena sirovina verovatno bila skuplja, ali bi troškovi držanja zaliha bili manji, jer bi se sirovine nabavljale u potrebnim vremenskim periodima, pa ne bi bilo potrebe za držanjem velikih zaliha u skladištu.

*Neiskorišćeni ljudski potencijal* - Svaki pogon bi trebalo da ima veliki TV ili oglasnu tablu na kojoj će se prikazivati rezultati i time uputiti zaposlene u rad preduzeća i motivisati ih da budu bolji. Takođe, da bi se radnici podstakli za bolji rad, bilo bi dobro uvesti izbor za radnika meseca i kutije u koje bi radnici mogli da ubacuju svoje predloge kako da se poboljša proizvodnja ili šta oni smatraju da je trenutno loše u preduzeću.

### 6. ANALIZA STANJA SA ASPEKTA 5S

Nakon obilaska pogona preduzeća, po tehnološkom postupku i snimanja stanja utvrđeno je sledeće:

- Radna mesta na kojima se vrši montaža proizvoda, su uglavnom dobro raspoređena odnosno na

radnim stolovima se nalazi samo potreban alat i pribor koji je neophodan za rad. Samim organizovanjem dobrog rasporeda radnih mesta izbegao se nered i gužva koja bi uticala da samo vreme montaže duže traje;

- Na podu u okolini svakog mesta nalazi se manji broj rasutih rezervnih delova. Takođe je uočeno da se kutija za alat ne koristi na propisan način kao i da se delovi koji su neophodni za sam proces proizvodnje i montaže rasuti (Slika 1);



Slika 1: Neuređeno radno mesto

- Kontejneri za odlaganje pojedinih komponenti koji se koriste prilikom montaže na nekim mestima su loše raspoređeni. Prilikom oštećenja nekih od delova ili samog proizvoda zaposleni delove odlažu bacanjem;

- Kolica u koja se odlažu montirani podsklopovi i sklopovi takođe nisu dobro raspoređeni, nego se nalaze između radnih stolova, a to može utiče na smanjenje prostora između radnih mesta;

- Dokumentacija koji nastaje u celokupnom procesu proizvodnje nije dobro sortirana tako da je rukovođenje istom dosta otežano. Ukoliko neki dokument treba pronaći, dosta vremena se izgubi jer se mora svaka fascikla posebno pregledati. Tokom obilaska preduzeća utvrđeno je da ne postoji prostorija koju zaposleni mogu da koriste za odmor.

### 6.1. Predlog unapređenja

Alat i delovi koji se koriste u proizvodnji i montaži ne smeju biti razbacani i neuredni. Potrebno je propisati način na koji se alat vraća kada se iskoristi.

Neophodno je izvršiti sortiranje nepotrebnih oštećenih delova, kao i sortiranje različitog otpada koji postoji u preduzeću (Slika2).



Slika 2. Sortiranje materijala i otpada

Sortiranjem dokumenata se postiže da se u svakom trenutku može videti dokumentovani način obavljanja posla.

## 7. ANALIZA STANJA SA ASPEKTA VIZUELNOG MENADŽMENTA

Ulaskom u preduzeće postoji vizuelni prikaz odnosno tabla na kojim su prikazane sve službe i sektori sa njihovim lokacijama. U krugu preduzeća obeležene su saobraćajne trake kojima se kreću vozila za transport i manipulaciju. Na ulaznim vratima postoji jasna oznaka sektora, službe ili odeljenja sa njegovim nazivom. Takođe na ulaznim vratima kancelarija nalaze se identifikacije ljudi odnosno njihove funkcije u preduzeću.

Na ulazima u proizvodne pogone postoje jasno obeležene lokacije objekata, mašina, transportnih puteva i identifikacija protivpožarnih uređaja.

U proizvodnom pogonu jasno su obeležene linije proizvodnje i pojedinačne mašine sa svojim nazivom i karakteristikom. U svim proizvodnim pogonima radna mesta su obeležena identifikacijom mašine ili opreme i brojem radnog mesta.

### 7.1. Predlog poboljšanja

Da bi se olakšao rad u pogonima rukovodstvo bi trebalo uvesti etikete na alate, mašine u različitim bojama u zavisnosti od važnosti. Crvena bi označavala objekte koji nisu potrebni i koji se mogu ukloniti bez ikakvog nadgledanja. Zatim, žuta etiketa bi označavala stvari koje će možda zatrebati. One poseduju određeni datum do kog se moraju čuvati. Tada se vrši revizija, kada se određuje da li se odlaže i baca ili će biti potrebno preduzeću. Na kraju dolazi zelena etiketa, kojom se označavaju objekti koji su potrebni za rad. Njih treba čuvati i ne smeju se odlagati niti uklanjati bez nadzora.

Celokupan alat i pribori bi trebalo da budu tako raspoređeni kako bi se operacije obavljale u što kraćem vremenskom periodu. Takođe je neophodno izvršiti sortiranje jer se na taj način postiže oslobađanje prostora i eliminisanje stvari kao što su nepotrebni pribor, alat i delovi proizvoda.

## 8. ANALIZA STANJA SA ASPEKTA STANDARDIZACIJE

U preduzeću "Nopal Lux" uočeno je da se menadžment brine o zaposlenima i da je upućen u poslove preduzeća.

Proces izrade odnosno montaže proizvoda :

- Zakivanje podsklopa tipkala;
- Zakivanje podsklopa bočnog kontaknog lima;
- Zakivanje podsklopa klackalice;
- Zakivanje podsklopa tela mehanizma;
- Montiranje jednopolne sklopke;
- Pakovanje u kutije.

Tokom obavljanja svih aktivosti kontrolor pogona obavlja kontrolu ispravnosti izrade u svim operacijama.

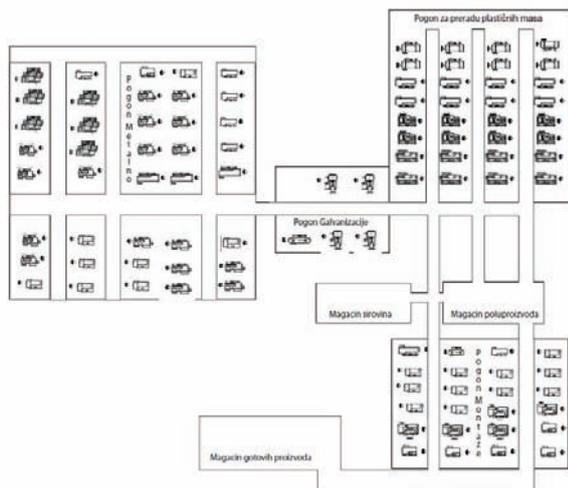
### 8.1. Predlog poboljšanja

Da bi se izvršile mere poboljšanja neophodno je izvršiti korekciju operacija koje za rezultat imaju smanjenje pripremo – završnog i dodatnog vremena i eliminaciju korektivne mere koje se odnose na popravke neispravnih delova podsklopa P3 i svih aktivnosti koje se odnose na utvrđivanje kvantiteta po završenoj operaciji međuskладиštenje i transport do sledeće operacije u

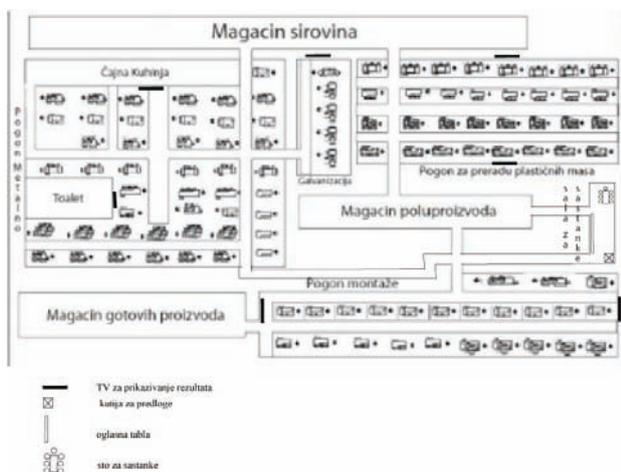
manipulativnim operacijama transporta i međuskладиštenja javljaju se dodatni oštećeni proizvodi koji zahtevaju dodatne rad koji se odnose na korekcije (odnosi se na sve posklopove i sklopove proizvoda). Ovakvim spajanjem operacija su izbegnute popravke oštećenih proizvoda jer radnici koji vrše izradu istovremeno obavljaju i kontrolu izrađenih podsklopova i sklopova. Svaki neispravan podsklop i sklop umanjuje ukupan radni učinak celokupne grupe. Kontrolu kvaliteta u izradi obavlja lice službe kontrole odnosno lice koje je zaduženo za kontrolu celokupnog procesa kvaliteta (kontrolori).

## 9. PROSTORNA STRUKTURA

Stanje prostorne strukture prikazano je na narednoj slici (Slika 3) kao i predlog prostorne strukture (Slika 4.). U predloženom rešenju prostorne strukture prikazani su i elementi koji se nalaze u njoj a na koje se u predhodnom rešenju nije naročito obraćala pažnja. Pored ostalih elemenata predloženo je postojanje delova sistema koji se ne odnose na proizvodnju već u značajnoj meri utiču na kvalitet života zaposlenih tokom boravka u krugu proizvodnog sistema.



Slika 3: Prostorna struktura stanje



Slika 4: Prostorna struktura predlog

## 10. ZAKLJUČAK

Da bi Lean koncept imao efekta treba celo preduzeće da se prilagodi njegovoj filozofiji koja se odnosi na neprekidna unapređenja proizvodnih procesa i eliminisanje suvišnih troškova. Metode i tehnike Lean koncepta nisu komplikovane ali da bi se one uspešno sprovele neophodno je da se svi zaposleni angažuju i posvete njihovoj implementaciji. Ovaj rad se zasniva na praktičnoj primeni Lean koncepta u preduzeću "Nopal Lux". Analizirana su stanja sa aspekta gubitka (muda – waste), 5S – a, vizuelnog menažmenta, standardizacija i predstavljena je prostorna struktura. Za svaki analizirani aspekt predložene su odgovarajuće mere poboljšanja. Na osnovu svega izloženog može se izvesti zaključak da je cilj primene Lean koncepta da se eliminišu gubici i rasipanja proizvodnih resursa, uz istovremeno poboljšavanje kvaliteta, fleksibilnosti procesa i brzine reagovanja na okruženje. Nema ponavljanja, nema grešaka, sve mora da funkcioniše besprekorno.

Na kraju se može izvesti zaključak da se celokupna poboljšavanja mogu sprovesti samo uz pomoć posedovanja finansijskih sredstava.

## 11. LITERATURA

- [1] Čosić, I., Anišić Z., (2006). *Montažne tehnologije*, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
- [2] Herić, M., (2012). *Pogodnosti proizvoda za montažu*, Tuzla: Univerzitet u Tuzli.
- [3] Prekajski S., (2007). *Analiza moćućnosti primene Lean koncepta u domaćoj privredi*, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
- [4] Rajković, V., (2008). *Lean Six sigma koncept*, Beograd
- [5] <http://nopallux.rs>

## 12. KRATKA BIOGRAFIJA



**Tamara Gavrilović**, rođena u Šapcu, 24.03.1989. godine. U rodnom gradu završava Osnovnu školu Mileva Kosovac, Osnovnu muzičku školu Mihajlo Vukdragović i Šabačku gimnaziju, sa odličnim uspehom. Tokom osnovne i prve dve godine srednje škole se aktivno bavi karateom. 2004. godine polaže za crni pojas i postaje majstor karatea. Po završetku srednje škole upisuje Nemački jezik i književnost na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu, ali iz privatnih razloga posle tri meseca menja fakultet i upisuje Univerzitet Braća Karić takođe u Novom Sadu. Živi dve godine u Kopenhagenu, u Danskoj. Po povratku u Srbiju, ponovo menja fakultet. Upisuje treću godinu osnovnih akademskih studija na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, gde diplomira 2012. godine, kada i upisuje Master studije.

**POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI SISTEMA VAZDUHA POD PRITISKOM U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI****IMPROVING ENERGY EFFICIENCY OF COMPRESSED AIR SYSTEMS IN GRAPHIC INDUSTRY**Goran Rađenović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu je prikazan deo rezultata master rada koji se bavi načinima za unapređenje energetske efikasnosti sistema vazduha pod pritiskom u grafičkoj industriji na konkretnom primeru tipičnog predstavnika grafičke industrije.

**Abstract** – This paper presents a part of the master thesis dealing with various guidelines for improvement of energy efficiency of compressed air systems in graphic industry, with the case study of a typical representative of the industrial branch.

**Ključne reči:** Grafička industrija, Vazduh pod pritiskom, Energetska efikasnost

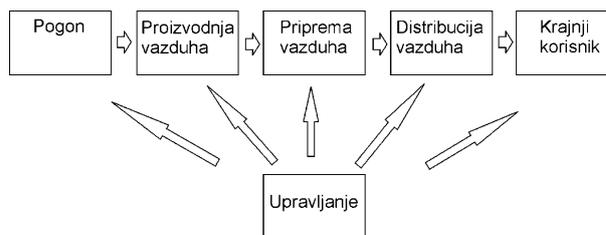
**1. UVOD**

Sistem vazduha pod pritiskom čini kompleksan sklop više uređaja koji za cilj imaju maksimalno efikasnu proizvodnju, pripremu i distribuciju vazduha pod pritiskom do krajnjih potrošača [1]. Iako je kompresor verovatno pojedinačno najvažniji element sistema vazduha pod pritiskom, naravno da prilikom analize stanja i donošenja mera unapređenja ne treba zanemariti ni ostale delove sistema bez kojih kompresor ne bi mogao da efikasno obavlja svoju funkciju, između ostalog i sa stanovišta energetske efikasnosti. U ostale elemente spadaju elementi za pripremu i skladištenje vazduha pod pritiskom, upravljački i distributivni sistemi.

Postoje tri suštinska razloga koji zahtevaju ulaganje novca, vremena i napora u povećanje energetske efikasnosti sistema vazduha pod pritiskom: uštedeće se energija i novac identifikacijom i eliminacijom gubitaka, poboljšaće se pouzdanost i performanse celog sistema vazduha pod pritiskom i smanjiće se uticaj na okolinu smanjenjem potrošnje energije i konsekvntno nižom emisijom opasnih i zagađujućih materija.

U sistemima vazduha pod pritiskom se može uočiti tok energije kao lanac koji povezuje izvor električne energije i krajnjeg potrošača.

Šematski je ovaj tok prikazan je na slici 1. Rad sistema zavisi od performansi svakog elementa, ali još i više od kvaliteta projekta celokupnog sistema.



Slika 1. Procesni lanac sistema vazduha pod pritiskom

**2. MERE ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI SISTEMA VAZDUHA POD PRITISKOM**

Identifikovane su sledeće tehničke mere koje mogu da poboljšaju funkcionisanje celog procesnog lanca sistema vazduha pod pritiskom [2]:

- poboljšanje pogona; primena visoko efikasnih motora; integracija pogona sa promenljivom brzinom u kompresore;
- optimalni izbor tipa kompresora, kao funkcija specifičnih potreba krajnjih korisnika;
- poboljšanje tehnologije kompresora, naročito u domenu višestepenih kompresora;
- primena sofisticiranih upravljačkih sistema;
- regeneracija otpadne toplote za upotrebu u drugim funkcijama;
- poboljšanje pripreme vazduha pod pritiskom: smanjenje pritiska i gubitaka energije u procesima hlađenja, sušenja i filtriranja; optimizacija filtriranja i sušenja u funkciji potreba korisnika i temperaturnih uslova;
- sveukupni dizajn sistema; uključujući i sisteme sa više nivoa pritiska;
- redukcija padova pritiska zbog trenja u cevovodima;
- redukcija curenja vazduha;
- optimizacija određenih uređaja koji troše vazduh pod pritiskom: primena efikasnijih, bolje prilagođenih uređaja ili u nekim slučajevima, zamena vazduha pod pritiskom električnim ili pneumatskim sistemom;
- merenje i praćenje performansi sistema.

Prema nalazima mnogih studija navedene mere mogu da povećaju energetska efikasnost sistema vazduha pod pritiskom i sve su troškovno isplative (imaju period povraćaja investicije najčešće kraći od 3 godine).

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Šešlija, red.prof.

### 3. PREGLED MAŠINA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

#### 3.1. Opis procesa grafičke proizvodnje

Proces grafičke proizvodnje može se podeliti na pet faza:[3]

- menadžment,
- pripremu posla,
- pripremu štampe,
- štampu i
- završnu grafičku obradu.

Izbor optimalne tehnike štampe se vrši u prve dve faze grafičke proizvodnje, a u skladu sa mogućnostima instalirane opreme, zahtevima ka tipu i potrebnim količinama gotovog proizvoda - da li je to knjiga, časopis, ambalaža, ili neki drugi proizvod, u velikom ili malom tiražu.

Poslednje tri faze grafičke proizvodnje su faze neposrednog izvršenja proizvodnog procesa, i upravo u ovim fazama leži prostor za povećavanje produktivnosti i kvaliteta gotovog proizvoda primenom automatizacije.

Mašine u grafičkoj industriji prema fazi proizvodnje mogu se podeliti na:

- mašine za izradu štamparske forme,
- štamparske mašine i
- mašine završnu grafičku obradu.

#### 3.2. Potrebne količine vazduha pod pritiskom kod grafičkih mašina

Zahtevi za potrebnim količinama vazduha pod pritiskom zavise od same konstrukcije mašine i njene prevashodne namene.

Same štamparske mašine su relativno mali potrošači vazduha pod pritiskom, pošto se vazduh pod pritiskom koristi skoro isključivo za pokretanje relativno malih pneumatskih aktuatora, koji preko poluga postavljaju valjke i cilindre na odgovarajuću poziciju, nakon čega se aktuatori ne pomeraju dok traje proces štampe.

Većina mašina u završnoj grafičkoj obradi uglavnom ne zahteva vazduh pod pritiskom za normalno funkcionisanje. Kod mašina ovog tipa obično postoji potreba za vakuumskim sisaljkaama gde vakuum generišu vakuum-pumpe. U industriji se najčešće primenjuju lamelne rotacione pumpe, a vazduh pod pritiskom na izlazu vakuum-pumpe se fleksibilnim crevima sprovodi nazad do mašine i koristi, najčešće za razduvanje slojeva papira.

Slična situacija je i kod mašina za pripremu štamparske forme, pošto modeli većine proizvođača ne koriste vazduh pod pritiskom za svoj rad. Međutim, postoje određeni modeli mašina, najčešće u automatskoj ili poluautomatskoj izvedbi, koji koriste vazduh pod pritiskom za automatizaciju i paralelizaciju koraka procesa izrade štamparske forme.

### 4. EKSPERIMENTALNA MERENJA

#### 4.1. Izbor predstavnika grafičke industrije

Kao tipičan primer proizvođača iz oblasti grafičke industrije odabrano je preduzeće "Grafoprodukt" d.o.o. Proizvodni program preduzeća "Grafoprodukt" obuhvata tri segmenta štampe: akcideničnu roto-ofset štampu, novinsku roto-ofset štampu i tabačnu ofsetnu štampu.

#### 4.2. Prikaz stanja sistema vazduha pod pritiskom

Preduzeće „Grafoprodukt“ poseduje sistem vazduha pod pritiskom opremljen sledećim komponentama:

- Kompresor Atlas Copco GX-11FF+, snage motora 11 kW, sa integrisanim naknadnim hladnjakom, sušačem i rezervoarom pod pritiskom kapaciteta 500 dm<sup>3</sup>
- Kompresor Atlas Copco GA-22FF, snage motora 22 kW, sa integrisanim sušačem i naprednim upravljačkim sistemom Elektronikon II
- Rezervoar pod pritiskom zapremine 2 m<sup>3</sup>
- Stabilizacioni rezervoar pod pritiskom zapremine 1 m<sup>3</sup>
- Distributivni sistem, sastavljen od 4 nezavisna otvorena voda sa nazivima „Solna“, „Gazeta/Nadstrešnica/CtP“, „Uniman – gornji vod“ i „Uniman – donji vod“ prema mašinama koje ti vodovi napajaju.

#### 4.3. Identifikacija svih potrošača vazduha pod pritiskom

Izvršena je identifikacija svih potrošača vazduha pod pritiskom u ogleđnom proizvodnom pogonu, utvrđeno njihovo okvirno radno vreme i izvršena su merenja potrošnje vazduha pod pritiskom u statičkom i dinamičkom režimu.

#### 4.4. Merenje potrošnje vazduha pod pritiskom

Protokomerom i *data loggerom* FESTO Airbox izvršena su merenja potrošnje vazduha pod pritiskom pojedinačnih mašina u statičkom i dinamičkom režimu rada. Vreme uzorkovanja je podešeno na 0,05 sekundi. Merenje je vršeno na sledeći način: prvo je potrošač isključen sa distributivne podmreže, i vazduh pod pritiskom je ispušten iz potrošača. Zatim je potrošač povezan na distributivnu mrežu, ali preko protokomera Festo Airbox, na kome je pokrenuta procedura zapisivanja protoka pre puštanja vazduha u sistem, kako bi se utvrdila radna zapremina svakog pojedinačnog potrošača. U tabeli 1 su prikazani rezultati merenja.

Tabela 1. Rezultati merenja radnih zapremina pojedinačnih mašina i modula u statičkom režimu

Mašina/Modul	Radna zapremina (l)
Creo Platesetter 3244	28,76
Billows Protocol	16,26
Muller Martini 335	33,04
Rima RS10	16,49
Butler E38	21,74
Solna štamparski agregati	103,28
Solna sušara	45,75
Solna silikonizator	0,83
Solna uređaj za savijanje F96	6,33
Rima 3510	8,22
Pumpe za snabdevanje bojom	4,20
Konvejer	0,50
Uniman izmenjivači	31,48
Uniman štamparski agregati	151,55
Uniman uređaj za savijanje	1,38
<b>UKUPNO</b>	<b>469,81</b>

Analogno tome, u tabeli 2 su prikazani rezultati potrošnje vazduha pod pritiskom u dinamičkom režimu prema distributivnim vodovima na kojima su uređaju priključeni.

Tabela 2. *Rezultati merenja potrošnje vazduha pod pritiskom u dinamičkom režimu prema distributivnim vodovima*

Naziv voda pod pritiskom	Potrošnja (m <sup>3</sup> /h)
Gazeta/Nadstrešnica/CtP	51,33
Solna	38,87
Uniman donji vod	0,30
Uniman gornji vod	0,48
<b>UKUPNO</b>	<b>90,98</b>

Kako bi se što preciznije utvrdio nivo gubitaka u sistemu, korišćene su dve metode koji mogu poslužiti za okvirno određivanje gubitaka curenjem. Obe ove metode se zasnivaju na merenju vremenskih intervala: meri se vreme koje je potrebno kompresoru da postigne maksimalni zadati pritisak (vreme punjenja sistema), kao i vreme do opadanja pritiska na minimalnu vrednost podešenu pneumatskim prekidačem, kada se kompresor ponovo uključuje da dopuni sistem (vreme pražnjenja). Ti metodi kvantifikacije su: metod kvantifikacije merenjem vremena pražnjenja rezervoara pod pritiskom (metod 1) i metod kvantifikacije merenjem vremena rada kompresora (metod 2). Dobijeni su rezultati kao u tabeli 3.

Tabela 3. *Procenjeni gubici sistema usled curenja*

Naziv voda pod pritiskom	1 (s)	2 (s)	3 (m <sup>3</sup> /h)	4 (m <sup>3</sup> /h)	5 (%)
Gazeta/Nads trešnica/CtP	140	1280	22,28	23,45	12,03
Solna	174	407	70,05	67,91	34,83
Uniman gornji vod	121	1750	16,29	15,51	7,96
Uniman donji vod	135	2180	13,08	14,01	7,18
<b>UKUPNO</b>			<b>121,70</b>	<b>120,89</b>	

1) Vreme punjenja sistema, 2) Vreme pražnjenja sistema, 3) Procenjeni protok curenja Metodom 1, 4) Procenjeni protok curenja Metodom 2, 5) Procenjeni gubici u sistemu.

#### 4.5. Analiza rezultata dobijenih merenjima i zatečenog stanja sistema vazduha pod pritiskom

Nakon izvršenih merenja, izvršena je analiza dobijenih rezultata i snimanje problematičnih tačaka sistema. Utvrđene su nepravilnosti u radu kompresora i velika curenja vazduha pod pritiskom kod potrošača.

#### 4.6. Analiza mogućnosti poboljšanja energetske efikasnosti sistema vazduha pod pritiskom

Optimalne mere koje bi, između ostalog, dovele i do poboljšanja energetske efikasnosti sistema, vodeći pri tom računa o troškovima implementacije i vremenu potrebnom za realizaciju projekta, su podeljene u pet koraka:

- otklanjanje nepravilnosti u radu kompresora i pratećih sistema kompresora,
- prepravke cevovoda,
- popravka radnih elemenata mašina u cilju eliminacije curenja vazduha pod pritiskom,
- fino podešavanje i praćenje rada kompresora nakon izvršenih prepravki i
- optimizacija potrošnje vazduha pod pritiskom na mašinama.

#### 4.7. Realizacija mera za povećanje energetske efikasnosti sistema vazduha pod pritiskom

Zbog režima rada mašina koji je najčešće 24/7, samim tim i nemogućnosti sanacije svih problematičnih tačaka u razumnom roku, donesen je zaključak da je najbitnije izvršiti hitne popravke neispravnosti na kompresorima, a najoptimalnije sa stanovišta energetske efikasnosti u što većoj meri eliminisati curenja na radnim elementima mašina. Prema tom zaključku su izvršene mere za poboljšanje sistema.

#### 4.8. Merenje potrošnje vazduha pod pritiskom nakon realizacije mera za povećanje energetske efikasnosti

Rezultati merenja potrošnje vazduha pod pritiskom nakon izvršenih mera povećanja energetske efikasnosti sa stepenima unapređenja u statičkom (po obe pomenute metode) i dinamičkom režimu dati su u tabelama 4, 5 i 6.

Tabela 4. *Rezultati merenja potrošnje i unapređenja sistema u statičkom režimu po metodu 1*

Naziv voda pod pritiskom	1 (m <sup>3</sup> /h)	2 (m <sup>3</sup> /h)	3 (m <sup>3</sup> /h)	4 (%)
Gazeta/Nads trešnica/CtP	22,28	12,36	9,92	44,52
Solna	70,05	45,06	24,99	35,68
Uniman gornji vod	16,29	13,61	2,68	16,45
Uniman donji vod	13,08	11,77	1,31	9,98
<b>UKUPNO</b>	<b>121,70</b>	<b>82,80</b>	<b>38,90</b>	<b>31,96</b>

1) Procenjeni protok curenja pre implementacije mera poboljšanja energetske efikasnosti, 2) Procenjeni protok curenja nakon implementacije mera poboljšanja energetske efikasnosti, 3) Smanjenje protoka curenja nakon implementacije mera poboljšanja energetske efikasnosti, 4) Unapređenje energetske efikasnosti.

Tabela 5. *Rezultati merenja potrošnje i unapređenja sistema u statičkom režimu po metodu 2*

Naziv voda pod pritiskom	1 (m <sup>3</sup> /h)	2 (m <sup>3</sup> /h)	3 (m <sup>3</sup> /h)	4 (%)
Gazeta/Nads trešnica/CtP	23,45	12,71	10,74	45,80
Solna	67,91	44,45	23,46	34,55
Uniman gornji vod	15,51	12,81	2,70	17,42
Uniman donji vod	14,01	11,28	2,74	19,52
<b>UKUPNO</b>	<b>120,89</b>	<b>81,25</b>	<b>39,64</b>	<b>32,79</b>

1) Procenjeni protok curenja pre implementacije mera poboljšanja energetske efikasnosti, 2) Procenjeni protok curenja nakon implementacije mera poboljšanja energetske efikasnosti, 3) Smanjenje protoka curenja nakon implementacije mera poboljšanja energetske efikasnosti, 4) Unapređenje energetske efikasnosti.

Tabela 6. Rezultati merenja potrošnje i unapređenja sistema u dinamičkom režimu

Mašina/Modul	1 (l)	2 (l)	3 (%)
Muller Martini 335	5,16	3,86	25,19
Rima RS10	12,61	11,20	11,18

1) Potrošnja vazduha pod pritikom u jednom radnom ciklusu pre implementacije mera poboljšanja energetske efikasnosti, 2) Potrošnja vaazduha pod pritikom u jednom radnom ciklusu nakon implementacije mera poboljšanja energetske efikasnosti, 3) Unapređenje energetske efikasnosti.

## 5. ZAKLJUČAK

Mere za poboljšanje energetske efikasnosti su dale veoma dobre i ohrabrujuće rezultate u domenu poboljšanja energetske efikasnosti rada, smanjenja opterećenja kompresora i radnih elemenata, ali ti rezultati nemaju pun značaj bez ekonomske analize dobijenog unapređenja.

Izvršena je analiza ukupnih troškova rada oba kompresora po radnom satu, i dobijeni su ukupni troškovi rada kao u tabeli 7.

Tabela 7. Ukupni troškovi rada kompresora u RSD po radnom satu

	Kompresor 1	Kompresor 2
Troškovi električne energije (RSD/h)	26,06	52,08
Troškovi nabavke (RSD/h)	24,73	14,06
Troškovi održavanja (RSD/h)	9,99	7,85
<b>UKUPNO (RSD/h)</b>	<b>60,78</b>	<b>73,99</b>

Uz pomoć podataka iz table 7 se može izračunati cena komprimovanja 1 m<sup>3</sup> atmosferskog vazduha za svaki kompresor pojedinačno. Dobijeni rezultati se mogu videti u tabeli 8.

Tabela 8. Analiza cene komprimovanja 1 m<sup>3</sup> atmosferskog vazduha

	Kompresor 1	Kompresor 2
Dužina trajanje rada u opterećenom režimu tokom jednog radnog sata (min)	34,25	17,12
Kapacitet kompresora (Nm <sup>3</sup> /min)	1,39	3,25
Količina proizvedenog vazduha pod pritiskom (m <sup>3</sup> )	47,60	55,65
<b>Cena po Nm<sup>3</sup> (RSD)</b>	<b>1,28</b>	<b>1,33</b>

Imajući vidu sve troškove rada kompresora, uz poboljšanje energetske efikasnosti sistema koje se kreće oko 15,4% kada se u obzir uzmu uštede u statičkom i dinamičkom režimu prema profilu potrošnje vazduha pod pritiskom, dobija se mesečna ušteda za električnu energiju od oko 5.500 dinara, a ukupno oko 7.800 dinara kada se u obzir uzmu i smanjeni troškovi održavanja i duži vek eksploatacije kroz manju potrošnju vazduha pod pritiskom. Na godišnjem nivou ta ušteda iznosi 95.000 dinara. S obzirom da je ukupna cena rezervnih delova koji su upotrebljeni za popravku i unapređenje sistema vazduha pod pritiskom iznosila oko 30.000 dinara, to znači da će se investiranje u energetske efikasnost isplatiti za manje od 5 meseci redovne eksploatacije.

## 6. LITERATURA

- [1] „Improving compressed air system performance: A sourcebook for industry“, U.S. Department of Energy, 2003.
- [2] Šešlija, D. “Fabrička Automatizacija, Deo 1: Pneumatske komponente i sistemi - Skripta,” Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
- [3] Novaković, D. “Uvod u grafičke tehnologije”, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008.

### Kratka biografija:



**Goran Radenović** rođen je u Indiji 1977. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo – Napredne inženjerske tehnologije odbranio je 2013. god.

**ZADOVOLJSTVO POSLOM I MOTIVACIJA ZAPOSLENIH NA INSTITUTU ZA  
PSIHIJATRIJU U NOVOM SADU****JOB SATISFACTION AND MOTIVATION OF EMPLOYEES AT THE INSTITUTE OF  
PSYCHIATRY IN NOVI SAD**

Jelena Ćurguz, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Rad se sastoji iz dve celine, prvu celinu rada čini opšta teorija o motivaciji, zadovoljstvu poslom i posvećenosti organizaciji. Drugi deo rada se odnosi na istraživanje na temu zadovoljstva poslom, motivacije i posvećenosti zaposlenih u zdravstvenoj ustanovi.

**Ključne reči** - motivacija za rad, zadovoljstvo poslom i posvećenost organizaciji.

**Abstract** – The paper consists of two parts, the first unit work is a general theory of motivation, job satisfaction and commitment to the organisation. The second part relates to research on job satisfaction, motivation and commitment of employees in health care facilities.

**Key words** - Motivation to work, job satisfaction, organisational commitment.

**1. UVOD**

Pitanje motivacije zaposlenih je jedno od pitanja vezanih za upravljanje poslovanjem koje se u poslednjih nekoliko godina sve češće postavlja i sve više dobija na značaju. Dosadašnji koncepti motivacijskih sistema, motivacijskih tehnika i strategija postaju nedovoljno fleksibilni, pa je potrebno razvijati i uvoditi nove, koji će svojom razradenošću i svestranošću dovesti do visoke motivisanosti i zadovoljstva zaposlenih, a time istovremeno i ostvariti uspešno poslovanje. Kako bi uspešno poslovalo, svako preduzeće mora da pronađe optimalnu kombinaciju materijalnih i nematerijalnih podsticaja za svoje zaposlene, koja će zavistiti od brojnih faktora: sektora u kome posluje, konkurencije na tržištu radne snage, prirode posla, strukture zaposlenih. Da bi se obezbedio odgovarajući kvalitet zaposlenih u preduzeću, neophodno je ponuditi odgovarajući nivo zarada, ali je to samo potreban uslov – ne i dovoljan.

**2. ZADOVOLJSTVO POSLOM**

Generalno bi se moglo reći da zadovoljstvo poslom predstavlja pozitivno iskustvo koje radnik stiče izvršavajući svoje radne zadatke. Prema Pecu razlikujemo dva osnovna pristupa: globalni i komponentni. Prvi pristup zadovoljstvo poslom posmatra kao generalizovani stav prema poslu. Drugi pristup, komponentni, uključuje ispitivanje relevantnih aspekata posla koji doprinose ukupnom zadovoljstvu poslom.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Mladen Pečujlija, vanr.prof.**

Struktura zadovoljstva poslom tumači se kroz šest dimenzija (Grinberg, 1998):

- zadovoljstvo koje proizilazi iz obavljanja određenih radnih zadataka (zadovoljstvo samim poslom),
- zadovoljstvo međuljudskim odnosima u organizaciji,
- zadovoljstvo pripadanjem preduzeću (identifikacija sa preduzećem),
- zadovoljstvo plaćanjem i nagrađivanjem,
- zadovoljstvo mogućnošću napredovanja i usavršavanja i
- zadovoljstvo rukovođenjem.

**3. UPITNIK ZA PROCENU STEPENA  
ZADOVOLJSTVA POSLOM POLA SPEKTORA**

Upitnik Pola Spektora [6] predstavlja najpouzdaniji i najčešće korišćeni instrument u istraživanjima čime se obezbeđuje komparabilnost podataka sa podacima dobijenim u drugim istraživanjima kako kod nas tako i u inostranstvu.

Upitnik za procenu stepena zadovoljstva poslom je šestostepena skala Likertovog tipa i sadrži 36 stavki. Na osnovu podataka dobijenih putem ove skale možemo izračunati deset nezavisnih skorova. Devet skorova čini rezultate ispitanika na pojedinačnim podskalama, a deseti skor je sumacioni skor ispitanika na svim stavkama i predstavlja opštu meru zadovoljstva poslom. (JSS, Spector, 1985)

Devet aspekata zadovoljstva poslom koje meri ova skala su: plata, napredovanje, rukovođenje, beneficije, nagrađivanje, radne procedure, saradnici, priroda posla i komunikacije.

**4. POSVEĆENOST ORGANIZACIJI**

Posvećenost, ključni sastavni deo upravljanja ljudskim resursima, bi se mogla definisati kao relativna moć poistovećivanja pojedinca sa organizacijom i njegovog angažovanja u njoj.

Posvećenost organizaciji se javlja kada se zaposleni snažno identifikuje sa organizacijom, slaže se s njenim ciljevima i sistemom vrednosti i voljan je da uloži trud u njenu korist.

**5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

Istraživanje na temu motivacije i zadovoljstva poslom sprovedeno je u jednoj zdravstvenoj ustanovi, gde je sto zaposlenih popunilo anketu.

### 5.1. Predmet istraživanja:

Predmet ovog istraživanja je analiza motivisanosti i zadovoljstva poslom zaposlenih na Institutu za psihijatriju u Novom Sadu. Istraživanje je sprovedeno pomoću ankete za utvrđivanje stepena zadovoljstva zaposlenih i njihove motivacije.

### 5.2. Cilj istraživanja:

Cilj istraživanja je utvrđivanje stepena zadovoljstva, odnosno nezadovoljstva zaposlenih i njihove motivacije za rad u pomenutoj organizaciji.

### 5.3. Instrument istraživanja:

Ispitivanje je izvršeno uz pomoć upitnika za procenu stepena zadovoljstva poslom Pola Spektora.

Prva četiri pitanja se odnose na opšte podatke: pol, stručnu spremu, poziciju u preduzeću i godine staža. Upitnik sadrži 36 stavki koje se odnose na zadovoljstvo različitim aspektima posla, a 37. pitanje se odnosi na motivaciju zaposlenih.

### 5.4. Opšta hipoteza istraživanja

*H1: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni poslom i motivisani za rad*

#### 5.4.1. Pojedinačne hipoteze istraživanja

*H1.1: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni platom.*

*H1.2: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni promocijom.*

*H1.3: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni svojim nadređenima.*

*H1.4: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni beneficijama.*

*H1.5: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni priznanjima.*

*H1.6: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni radnim procedurama.*

*H1.7: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni svojim saradnicima.*

*H1.8: Zaposleni u zdravstvenim organizacijama su zadovoljni samim poslom.*

*H1.9: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni komunikacijom.*

### 5.5. Uzorak:

Istraživanje je sprovedeno na Institutu za psihijatriju u Novom Sadu. Sto zaposlenih, na različitim pozicijama, dali su značajan doprinos svojim odgovorima i omogućili ovo istraživanje.

### 5.6. Vreme istraživanja:

Istraživanje je sprovedeno u septembru 2013.godine.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

*H1.1: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni platom.*

Zadovoljstvo platom	
Pitanje	Aritmetička sredina
Osećam da sam adekvatno plaćen za posao koji obavljam.	2.72
Povišice su suviše male i teško ostvarive.	4.63
Osećam se necenjeno od strane organizacije kada pomislim na to koliko sam plaćen.	4.28
Zadovoljan sam mojim izgledima za povećanje plate.	2.24
Ukupno	3.4675

Tabela 2: Zadovoljstvo platom

Na osnovu rezultata istraživanja vidimo da većina zaposlenih smatra da nije adekvatno plaćena za posao koji obavlja, da su povšiće suviše male i teško ostvarive, osećaju se necenjeno od strane organizacije i nisu zadovoljni izgledima za povećanje plate. Možemo zaključiti da su zaposleni poprilično nezadovoljni platom ( $AS=3.47$ ) te da prva pojedinačna hipoteza: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni platom*, nije potvrđena.

*H1.2: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni promocijom.*

Zadovoljstvo promocijom	
Pitanje	Aritmetička sredina
Prilike za unapređenje na mom poslu su zaista jako male.	4.19
Oni koji dobro rade posao imaju pravednu šansu da napreduju.	2.94
Zaposleni mogu napredovati jednako brzo kao i u drugim organizacijama.	2.44
Zadovoljan sam svojim šansama za unapređenje.	2.58
Ukupno	3.0375

Tabela 2: Zadovoljstvo promocijom

Na osnovu dobijenih rezultata vidimo da druga pojedinačna hipoteza: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni promocijom*, nije potvrđena, odnosno da su zaposleni nezadovoljni prilikama za unapređenjem ( $AS=3.04$ ).

*H1.3: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni svojim nadređenima.*

Zadovoljstvo nadređenima	
Pitanje	Aritmetička sredina
Moj nadređeni je kompetentan za posao koji obavlja.	3.48
Moj nadređeni je nepravedan prema meni.	3.2
Moj nadređeni pokazuje premalo interesovanja za osećanja podređenih.	3.78
Dopada mi se moj nadređeni.	3.44
Ukupno	3.475

Tabela 3: Zadovoljstvo nadređenima

Na osnovu dobijenih rezultata, možemo zaključiti da su zaposleni delimično zadovoljni svojim nadređenima ( $AS=3.47$ ), te da je treća pojedinačna hipoteza: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni svojim nadređenima*, delimično potvrđena.

#### H1.4: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni beneficijama.

Zadovoljstvo beneficijama	
Pitanje	Aritmetička sredina
Nisam zadovoljan sa beneficijama koje primam.	4.51
Naše beneficije su jednako dobre kao i u drugim organizacijama.	2.33
Benefiti koje dobijamo su ravnopravni.	2.65
Postoje beneficije koje nemamo, a trebalo bi da imamo.	5.37
Ukupno	3.715

Tabela 4: Zadovoljstvo beneficijama

Po pitanju beneficija, vidimo da su zaposleni nezadovoljni sa beneficijama koje primaju, da smatraju da njihove beneficije nisu jednako dobre kao i u drugim organizacijama. Takođe, zaposleni smatraju da benefiti koje dobijaju nisu ravnopravni i da postoje beneficije koje nemaju, a trebalo bi.

Na osnovu dobijenih rezultata, zaključujemo da je četvrta pojedinačna hipoteza: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni beneficijama*, opovrgnuta.

#### H1.5: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni priznanjima.

Zadovoljstvo priznanjima	
Pitanje	Aritmetička sredina
Kada dobro odradim posao, primim odgovarajuće priznanje za to.	2.63
Ne osećam da je posao koji radim cenjen.	3.96
Retka su priznanja za zaposlene.	4.88
Osećam da moji naponi nisu nagrađeni onako kako bi trebalo.	4.69
Ukupno	4.04

Tabela 5: Zadovoljstvo priznanjima

Zaposleni na Institutu za psihijatriju smatraju da ne dobijaju odgovarajuća priznanja kada dobro odrade posao i delimično se slažu da posao koji rade nije dovoljno cenjen. Rezultati istraživanja pokazuju da zaposleni smatraju da su retka priznanja za zaposlene i da njihovi naponi nisu nagrađeni onako kako bi trebalo.

Iz priloženih rezultata dolazimo do zaključka da je pretpostavka: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni priznanjima*, opovrgnuta, to jest da zaposleni nisu zadovoljni priznanjima koja dobijaju.

#### H1.6: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni radnim procedurama.

Zadovoljstvo radnim procedurama	
Pitanje	Aritmetička sredina
Mnoga naša pravila i procedure otežavaju dobro obavljanje posla.	4.68
Moji naponi da dobro obavim posao su retko blokirani procedurama.	3.59
Imam mnogo radnih obaveza na poslu.	4.92
Moj posao zahteva suviše papirologije.	4.78
Ukupno	4.4925

Tabela 6: Zadovoljstvo radnim procedurama

Na osnovu dobijenih rezultata, zaključujemo da su zaposleni u većoj meri nezadovoljni radnim procedurama. Smatraju da mnoga pravila i procedure otežavaju dobro obavljanje posla, da imaju mnogo radnih obaveza na poslu, da sam posao zahteva suviše papirologije, kao i da su njihovi naponi da dobro obave posao nekad blokirani procedurama.

Šesta pojedinačna hipoteza: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni radnim procedurama*, nije potvrđena.

#### H1.7: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni svojim saradnicima.

Zadovoljstvo saradnicima	
Pitanje	Aritmetička sredina
Volim ljude sa kojima radim.	4.34
Mislim da moram napornije raditi na poslu zbog nekompetentnosti ljudi sa kojima radim.	3.66
Zadovoljan sam sa svojim saradnicima.	3.92
Ima previše sukoba na radnom mestu.	3.93
Ukupno	3.9625

Tabela 7: Zadovoljstvo saradnicima

Na osnovu rezultata istraživanja, vidimo da su zaposleni većinom zadovoljni sa svojim saradnicima. Najviše ispitanika je izjavilo da voli ljude sa kojima radi. Takođe, zaposleni se delimično slažu da moraju napornije raditi zbog nekompetentnosti ljudi sa kojima rade i da ima dosta sukoba na radnom mestu.

Iz dobijenih rezultata zaključujemo da je sedma pojedinačna hipoteza: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni svojim saradnicima*, potvrđena.

#### H1.8: Zaposleni u zdravstvenim organizacijama su zadovoljni samim poslom.

Zadovoljstvo samim poslom	
Pitanje	Aritmetička sredina
Ponekad osećam da je moj posao besmislen.	3.18
Volim da obavljam poslove na mom radnom mestu.	4.31
Osećam se ponosno što radim ovaj posao.	4.16
Moj posao je prijatan.	3.54
Ukupno	3.7975

Tabela 8: Zadovoljstvo samim poslom

Po pitanju zadovoljstva samim poslom, zaposleni su u velikoj većini odgovorili da vole posao koji obavljaju i da se osećaju ponosno što rade taj posao, a delimično se slažu, odnosno ne slažu, da je posao koji obavljaju prijatan.

Na osnovu dobijenih rezultata, zaključujemo da je osma pojedinačna pretpostavka: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni svojim poslom*, potvrđena.

### H1.9: Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni komunikacijom.

Zadovoljstvo komunikacijom	
Pitanje	Aritmetička sredina
Komunikacija u organizaciji je dobra.	3.48
Nisu mi jasni ciljevi ove organizacije.	3.74
Često imam osećaj da ne znam šta se dešava u mojoj radnoj organizaciji.	4.06
Radni zadaci nisu potpuno objašnjeni.	3.7
Ukupno	3.745

Tabela 9: Zadovoljstvo komunikacijom

Na osnovu dobijenih rezultata, vidimo da su zaposleni delimično zadovoljni komunikacijom u organizaciji. Smatraju da bi radni zadaci mogli biti bolje objašnjeni, kao i ciljevi organizacije, a velika većina je izjavila da često ima osećaj da ne zna šta se dešava u organizaciji. Na osnovu dobijenih rezultata vidimo da je pojedinačna hipoteza: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni komunikacijom*, delimično potvrđena.

Prema sprovedenom istraživanju na Institutu za psihijatriju, u Kliničkom centru Vojvodine, u Novom Sadu, odnosno na osnovu izvedenih rezultata i pokazatelja možemo zaključiti da zaposleni nisu zadovoljni poslom.

Prosečna ocena motivisanosti zaposlenih je 5,83, što znači da motivacija zaposlenih na Institutu za psihijatriju nije na visokom nivou.

Opšta hipoteza: *Zaposleni na Institutu za psihijatriju su zadovoljni poslom i motivisani za rad*, nije potvrđena.

Dimenzija	Aritmetička sredina
Zadovoljstvo platom	3.4675
Zadovoljstvo promocijom	3.0375
Zadovoljstvo nadređenima	3.475
Zadovoljstvo beneficijama	3.715
Zadovoljstvo priznanjima	4.04
Zadovoljstvo radnim procedurama	4.4925
Zadovoljstvo saradnicima	3.9625
Zadovoljstvo samim poslom	3.7975
Zadovoljstvo komunikacijama	3.745

Tabela 10: Zadovoljstvo poslom ispitanika po dimenzijama Spektorovog upitnika

## 7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Ovo su neke osnovne stvari koje su veoma bitne za početak poboljšanja zadovoljstva poslom, platom i posvećenosti organizaciji, a problemi koje zaposleni imaju su rešivi, ukoliko je nadležnima stalo do zadovoljstva svojih zaposlenih.

Najpre bi trebalo uvesti informacioni sistem koji će povezati sva odeljenja, jer organizacija ima problem sa protokom informacija.

Potrebno je poboljšati uslove rada zaposlenih, od renoviranja kompletnog objekta (jer su uslovi izrazito loši, počevši od soba i kupatila u kojima su zidovi i plafoni razrušeni) do obezbeđenja dovoljno sredstava potrebnih za obavljanje posla. Pošto smo došli do saznanja da zaposleni smatraju da često moraju više raditi zbog nedovoljne kompetentnosti svojih saradnika, potrebno je izvršiti dodatnu edukaciju kadrova radi lakšeg i bržeg obavljanja posla. Takođe, ono što pričinjava nezadovoljstvo zaposlenima je neadekvatno nagrađivanje, odnosno mala primanja u poređenju sa obimom posla i odgovornosti koje on zahteva.

Kada pogledamo celokupnu situaciju u našoj zemlji, jasno nam je da uslovi rada u većini organizacija nisu na visokom nivou. Ono što zaposleni na Institutu za psihijatriju imaju je relativna sigurnost posla, koja im omogućava redovna primanja i benefite, ma koliko oni bili ispod očekivanja zaposlenih, ali to je ipak nešto što im umanjuje nezadovoljstvo pri poređenju sa svojim kolegama koji rade u privatnom sektoru.

## 8. LITERATURA

1. Grubić Nešić dr Leposava: *Razvoj ljudskih resursa*, Novi Sad, 2005.
2. Motivacija za rad – Menadžment, skripta iz predmeta Motivacija za rad
3. F. Bahtijarević – Šiber: *Menadžment ljudskih potencijala*, Golden marketing, Zagreb, 1999.
4. Knifer, R., Chen, G., Pritchard, R., (2008) *Work motivation: Past, Present, and Future*
5. Pritchard, R., Ashwood, E., *Managing Motivation, A manager's guide to diagnosing and improving*, 2008 Čukić, B., *Psihologija rada*, ICIM – Izdavački centar za industrijski menadžment, Kruševac, 2004.
6. *JSS*, Spector, 1985

### Kratka biografija:



**Jelena Čurguz** rođena je 1986. godine u Novom Sadu. Master rad iz oblasti Industrijskog inženjstva i menadžmenta – *Zadovoljstvo poslom i motivacija zaposlenih na Institutu za psihijatriju u Novom Sadu*, odbranila je 2013. godine.

**ANALIZA STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA KAO FAKTOR PRIVREDNOG RAZVOJA U SRBIJI I HRVATSKOJ OD 2001. DO 2011. GODINE****ANALYSIS OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS AS A FACTOR OF ECONOMIC DEVELOPMENT IN SERBIA AND CROATIA SINCE 2001 TO 2011**

Jelena Radojević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Kroz rad je teorijski i praktičnim istraživanjem prikazana analiza stranih direktnih investicija kao faktora privrednog razvoja. U okviru rada prikazano je poređenje određenih makroekonomskih indikatora u Srbiji i Hrvatskoj.

**Abstract** – Through the work of a theoretical and practical study presents the analysis of foreign direct investment as a factor of economic development. In the paper presents the comparison of some macroeconomic indicators in Serbia and Croatia.

**Ključne reči:** strane direktne investicije, analiza makroekonomskih indikatora

**1. UVOD**

Određeni procesi u razvijenim zemljama, a tu se pre svega misli na oštriju konkurenciju i koncentraciju kapitala na tržištu, usloveli su potrebu da se pronađu načini za osvajanje novih tržišta, sa osnovnim ciljem smanjena rizika poslovanja i povećaja profita.

Sa pojavom stranih direktnih investicija zemlje u razvoju dobile su mogućnost priliva svežeg kapitala bez rizika koje nose kreditni aranžmani, a veliki investitori mogućnost plasmana kapitala uz ostvarenje većeg profita i sa većim stepenom kontrole rizika

Inostrane investicije su ulaganja kapitala u stranu zemlju u očekivanju prinosa. Te investicije mogu imati više formi: javne investicije od strane države, privatne investicije pojedinaca i grupa i investicije preduzeća. Pravi se jasna razlika između portfolio i direktnih investicija. Inostrane portfolio investicije se odnose na kupovinu inostranih akcija, bonova i drugih hartija od vrednosti u očekivanju prinosa. Prinos se očekuje u formi dividende, kamata ili kapitalnog dobitka. Ne očekuje se kontrola nad preduzećima u koje se investira.

Strane direktne investicije nasuprot portfolio investicijama zahtevaju angažovanje menadžmenta u poslovanju preduzeća u koje se investira. Svrha je kontrola poslovanja i pristup inostranim tržištima, veća prodaja u inostranstvu, pristup inostranim izvorima i delimično vlasništvo.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Branislav Marić.**

**2. POJAM STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA – OSNOVNE KARAKTERISTIKE**

Strane direktne investicije (SDI), predstavljaju ulaganje kapitala od strane investitora, rezidenta jedne zemlje u rezidenta (aktivu) druge zemlje, kojim se uspostavlja dugoročna saradnja radi ostvarivanja zajedničkih ciljeva. Pri tome strani investitor ima kontrolu, odnosno odlučujući uticaj na upravljanje aktivom u koju je uložio kapital.

Prema definiciji koju je Međunarodni monetarni fond dao u svom Balance of Payments Manual (Upustvo o platnom bilansu), SDI predstavlja „investiciju koja je izvršena kako bi se ostvario dugoročni interes u preduzeću koje posluje u različitoj kompaniji od one iz koje dolazi investitor, kao i da bi se ostvario menadžment udeo u drugoj kompaniji“.

Ono što je zajedničko za sve prethodno navedene definicije je postojanje pojmova “upravljanje” i “kontrola”. Dimenzija upravljanja je ono što razlikuje strane direktne investicije od portfolio investicija.

Ostvarenje kontrole je značajno zbog mogućnosti odlučujućeg uticaja na poslovanje kompanije i drugih oblika aktive i na smanjenje rizika, jer su strane direktne investicije najrizičniji oblik investiranja kapitala.

**2.1. RAZLIKE IZMEĐU PORTFOLIO I STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA**

Prema intezitetu uticaja stranog investitora na upravljanje svojom investicijom razlikuju se strane direktne investicije, portfolio investicije i tzv. „nove forme investiranja“.

Razlike između portfolio i stranih direktnih investicija mogu se podeliti na sledeće tri kategorije:

1. Motiv investiranja - motiv koji preovlađuje kod portfolio investicija je učešće u profitu lokalnih kompanija u koje su investirali preko dividendi i kapitalnih dobitaka. Oni nisu zainteresovani za učešće u upravi kompanije, što je primarna preokupacija i motiv stranih direktnih investicija.

2. Vremenski horizont ulaganja - portfolio investicije su ulaganja na kratak vremenski period, nekoliko nedelja ili meseci, za razliku od SDI. Treba naglasiti i mogućnost da vremenski period može biti produžen i na 10 ili više godina, posebno u slučaju kada se PI investicije realizuju kao „Venture kapitala“.

Venture kapitala (Venture-capital) predstavljaju partnerstvo sa ograničnom odgovornošću u kojoj se fond formira u toku fiksnog vremenskog perioda, koji najčešće traje 10 godina. Venture kapital se definiše kao investicije u poslove koji su tek u početnoj fazi, ali za koje postoji

pretpostavka dobrog razvoja, a koji daje dovoljno sredstava da se samostalno finansira.

Na kraju životnog veka fonda, firma vraća investitorima uloženi kapital kao i procenat profita koji je obično 80%, a nosioci obično zadržavaju procenat profita od 20% i naknadu za upravljanje fondom i investicijama (najčešće 2% od ukupnog kapitala na godišnjem nivou).

3. Tip investitora - prve dve odluke portfolio investicija uslovljavaju da se kao realizator PI uglavnom javljaju finansijske investicije, institucionalne investicije ili pojedinci koji su prvenstveno zainteresovani za ostvarenje finansijske dobiti na svoje uloge. Međutim kod SDI, investitori sa druge strane, obično se javljaju kompanije angažovane u proizvodnji robe i usluga.

Dakle strane direktne investicije možemo definisati kao investicije sa ciljem ostvarenja dugoročnog interesa u stranoj privredi, pri čemu investitor stiče odlučujuću ulogu u upravljanju preduzećem.

Portfolio investicija ne ustanovljava trajan odnos, kao što je to slučaj sa SDI. Reč je o ulaganjima koja se realizuju kupovinom akcija, obveznica ili zajmovima. Portfolio investitori nemaju uticaj na upravljanje preduzećem.

### 3. OSNOVNI MOTIV ZA PREDUZIMANJE STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA

Motivi za preduzimanje stranih direktnih investicija su:

1. Ekonomski
2. Strateški
3. Bihevijoralni (subjektivni)

- Ekonomski motiv

Osnivanjem afilijacija na stranim tržištima TNK ostvaruju se neke od stečenih ekonomskih prednosti, kao što su ekonomija obima, marketing i menadžment iskustvo, nadmoćna tehnologija, diferencijalni proizvodi i finansijski potencijali.

- Strateški motiv

Pod strateškim motivom može da se podrazumeva motiv gdje transnacionalne kompanije podstiču na odlučivanje o poslovanju u inostranstvu i razlikujemo četiri tipa međunarodne proizvodnje, a oni su:

- proizvodnja radi obezbeđenja resursa (natural resource seekers);
- proizvodnja radi obezbeđenja tržišta (market seekers);
- proizvodnja radi ostvarenja veće efikasnosti (efficiency seekers);
- proizvodnja za sticanje strateških resursa/sposobnosti (strategic asset or capability seekers).

- Subjektivni motivi

Subjektivni motiv poslovanja u inostranstvu se može svrstati u četiri osnovne grupe, a one su:

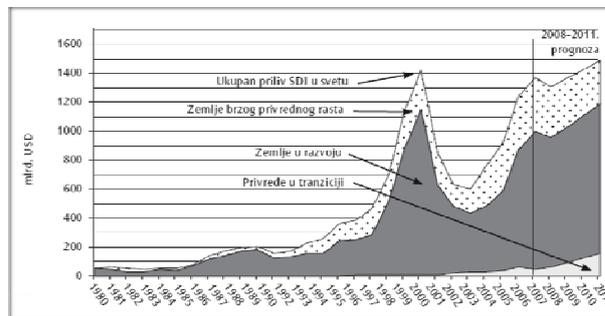
- Poziv iz inostranstva;
- Investiranje usled straha od gubitka tržišta;
- Slediti druge i ići u područja koja su u tom trenutku atraktivna i privlačna;
- Jak pritisak konkurencije na domaćem tržištu može biti motiv za investiranje i ugrožavanje konkurencije na njenom tržištu.

### 4. SDI I SVETSKA PRIVREDA

Širenje uticaja stranih direktnih investicija na svetsku privredu postalo je sve značajnije u poslednje tri decenije. Sve veći broj zemalja sektora postali su deo međunarodnih mreža nastalih upravo kroz različite oblike stranih

direktnih investicija. Visok nivo i različiti oblici stranih direktnih investicija predstavljaju značajan faktor generisanja veće globalne ekonomske integracije

Strane direktne investicije zauzimaju značajno mesto ekonomskog razvoja svetske privrede i globalizacije. Njihov uticaj se ogleda u činjenici da upravo SDI donose oskudni kapital i tehnologiju iz razvijenih u ne razvijene zemalje.



Slika 1.: Strane direktne investicije po regionima 1980-2011. god.

### 5. OSNOVNI MEHANIZMI FUNKCIONISANJA STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA

Kako bi investitor uspeo da uđe i da učestvuje na inostranom tržištu mora da iskoristi nekoliko različitih modela, a osnovni modeli za investiranje u inostranstvu su:

1. Green-field investicije
2. Kupovina ili spajanje sa već postojećom kompanijom
3. Zajednička ulaganja

Zavisi od nekoliko faktora na koji način će se model koristiti, a najvažniji je motiv investiranja i njegova finansijska snaga, a zatim uslovi na tržištu, gde je jako bitna konkurencija i kakva je otvorenost tržišta gde se planira investirati.

- Green-field investicije

Ovakav vid investicija podrazumeva izgradnju i podizanje potpuno novih pogona koje se nalazi na stranom tržištu i gde se na strano tržište donose nove tehnologije, kao i novi način kontrole i upravljanja. U ovaka vid investiranja često zna da se uvede i sam menadžmentski kadar. Treba naglasiti da je ulaganje veoma skupo, ali investitori ulažu u njega, jer matičnoj kompaniji donosi nekoliko prednosti.

- Spajanje (merging) i kupovina (acquisition)

Spajanje (merging) predstavlja dva jednaka partnera koji se spajaju u jednu kompaniju, ali veoma je kratka granica i teško je napraviti razliku između spajanja i tzv. preuzimanja, odnosno kupovine većinskog paketa akcija. Zato se spajanje može tretirati kao većinska kupovina, jer postoji mnogo graničnih primera i slučajeva kada se nezna da li je riječ o prostom vidu preuzimanja ili stvarnoj fuziji.

- Zajednička ulaganja

Ovakav vid ulaganja predstavlja partnerski odnos dva ili više preduzeća koji sačinjavaju i stvaraju poseban entitet, tako što se svaki od učesnika doprinosi u formi kapitala, tehnologija, marketinškog iskustva i kadra, a radi preuzimanja određene ekonomske aktivnosti. Ovakav novostvoreni entitet može biti formiran i za ograničene vremenske periode ili za određene poduhvate, nakon kojih

entitet prestaje da postoji.

Dugoričnog karaktera je ovakav tip poduhvata, a funkcioniše po principu zajednički rizik-zajednička dobit.

## 6. POREĐENJE IZABRANIH MAKROEKONOMSKIH PARAMETARA SRBIJE I HRVATSKE

Ekonomska kriza je usporila ekonomski rast i razvoj u obe države, što se dogodilo većini zemalja u svetu, a gotovo svim u Evropi.

U Srbiji posmatrano po delatnostima, a prema podacima za 2011. godinu, najviši iznos stranih ulaganja plasiran je u sektor trgovine na veliko i malo (788 miliona eura), a slede prerađivačka industrija (421 miliona eura), finansijske delatnosti i osiguranje (222 miliona eura) i poslovi s nekretninama (138 miliona eura).

U Hrvatskoj vrednosti direktnih ulaganja u 2011. godini su realizovane u delatnosti finansijskog posredovanja (267,3 miliona eura), poslovanju nekretninama (246,4 miliona eura), hemijskoj industriji (236,8 miliona eura) te, što je posebno zanimljivo, kroz vlasnička ulaganja u nekretnine (146,3 miliona eura).

Naime, vlasnička ulaganja u nekretnine tek su 2007. godine uključene kao stavka direktnih ulaganja te su u poslednjih pet godina iznosile ukupno 545,3 miliona eura, čime su postala dvanaesta delatnost s najvećim iznosom stranih ulaganja.

U godinama globalnog ekonomskog poleta bruto društveni proizvod Hrvatske, rastao je po stopama višim od onih u Europskoj Uniji. Međutim krizne godine su pokazale specifične probleme ekonomije Hrvatske. Zbog izbegavanja strukturnih reformi kriza u Hrvatskoj je teža i dugotrajnija nego u većini evropskih zemalja.

Porast BDP-a u godinama od 2001. do 2007. iznosio je od 3,8% do 5,5 %, a u 2008. godini rast BDP-a usporen je na 2,4 %.

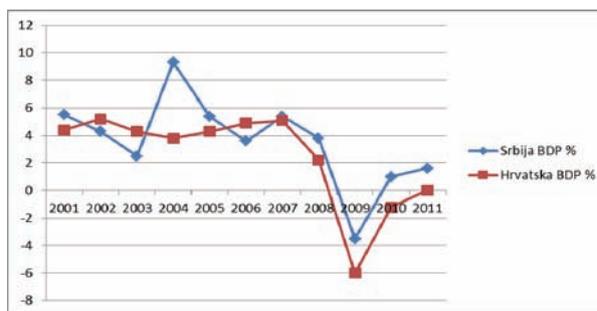
U 2009. pad BDP-a je bio čak 5,8%, a u 2010.g. daljnjih 1,2 %. U 2011. godini je BDP u najboljem slučaju stagnirao.

Bruto domaći proizvod u Hrvatskoj je, kao agregatni pokazatelj ukupne ekonomske aktivnosti, u 2011. godini stagnirao, odnosno, ostao je na razini ostvarenog u prethodnoj godini.

Odras je to opšteg stanja u ekonomiji u kojem se još uvijek beleži pad industrijske proizvodnje i građevinarstva, tek blagi rast prometa u trgovini na malo te sve lošije stanje na tržištu rada. Jednostavno rečeno, odras je to slabe konjunktura koja primarno proizlazi iz smanjene potražnje.

U Srbiji u 2007. godini zabeležen rast od 5,4 %. U 2008. godini primetno je usporavanje stope rasta privredne aktivnosti na oko 3,8%, međutim posledice ekonomske krize po BDP su vidljive tek u 2009. godini.

Srbija je u 2008. godini imala za 8% manju vrednost bruto domaćeg proizvoda (BDP) od Hrvatske. Srbija pri tome ima 66% više stanovnika, što znači da je dohodak po stanovniku u Hrvatskoj bio za 75% veći nego u Srbiji. Radi se o poređenju BDP-a po kupovnoj snazi valuta. Ovaj metod koriguje BDP za nivo cena: na primer, plata u Hrvatskoj je veća od plate u Srbiji za oko 90%, ali je i nivo cena veći u Hrvatskoj za oko 20%, tako da je kupovna moć plate u Hrvatskoj veća nego u Srbiji za oko 70%.



Grafikon br.1. Rast bruto društvenog proizvoda u Srbiji i Hrvatskoj (%)

Prema podacima i procenama MMF-a 2011. godinu Srbija je završila sa 2,4% manjim BDP-om po kupovnoj snazi valuta od Hrvatske, dok se očekuje da će krajem 2013. godini Srbija imati veći BDP od Hrvatske za 0,7%, a u 2016. godini čak za 7%.

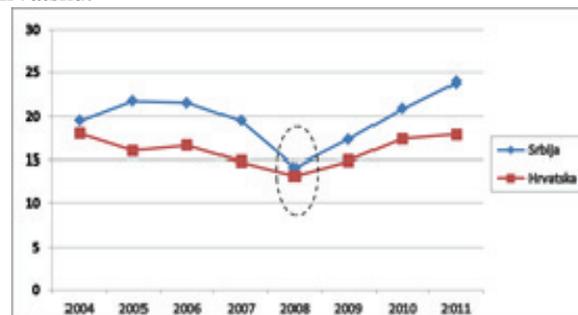
Kada se vrednost izvoza podeli sa brojem stanovnika izvoz Hrvatske u 2011. godini izneo je oko 2.950 dolara, a Srbije oko 1.700 dolara.

Kod uvoza robe Hrvatska je pred krizu imala skoro 40% veću vrednost, a u 2011. godini manje od 10% u odnosu na uvoz Srbije, sa tendencijom da u 2013. godini Hrvatska ima manji robni uvoz od Srbije. Vrednost uvoza se često koristi kao mera tržišnog potencijala tako da je pred krizu Hrvatska procenjivana kao znatno veće tržište dok se sada može govoriti o izjednačenim tržištima.

Zahvaljujući turizmu Hrvatska ima tri puta veće prihode od izvoza usluga od Srbije i ovde je moguće tek za deset i više godina dostići polovinu hrvatske vrednosti. U 2011. godini izvoz usluga po stanovniku Hrvatske izneo je oko 2.800 dolara a Srbije oko 550 dolara.

Srbija je završila 2011. godinu sa većom vrednošću uvoza usluga od Hrvatske, sa tendencijom da se poveća razlika u korist Srbije u 2013. godini. Po stanovniku uvoz usluga Hrvatske izneo je oko 850, a Srbije oko 550 dolara.

Velika razlika između prosečnih plata u Hrvatskoj i Srbiji utiče na to da je Srbija znatno privlačnija velikim kompanijama da zasnuju proizvodnju u Srbiji, a ne u Hrvatskoj, te je Srbija i po ovom parametru premašila Hrvatsku.

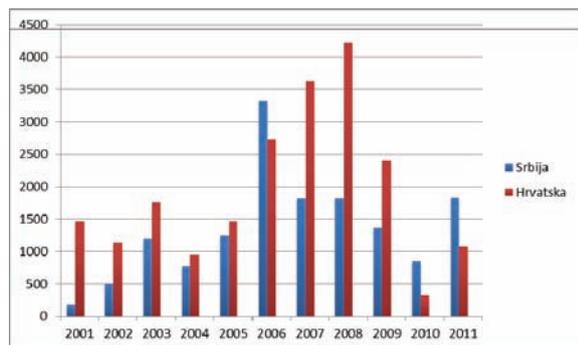


Grafikon br.2. Stopa nezaposlenosti u Srbiji i Hrvatskoj

Stopa nezaposlenosti u Srbiji i Hrvatskoj je u konstantnom porastu od 2008. godine, a u 2011. godini je zabeležena najviša stopa nezaposlenosti u celokupnom posmatranom periodu od 2004. godine.

Prema podacima publikacije Strane direktne investicije u Srbiji 2001-2011.godine Biznis info grupe, ukupne strane direktne investicije u Srbiju iznosile su oko 15,1 milijardu eura.

A u Hrvatskoj u periodu 2001-2011.godine strane direktne investicije iznosile su 20,2 milijardi evra.



Grafikon br.3. Strane direktne investicije u Srbiji i Hrvatskoj

U 2010. godini Srbija je imala veću vrednost spoljnih ulaganja svojih kompanija od Hrvatske, usled kupovine Telekomu Republike Srpske. U 2010. godini hrvatska preduzeća su prodavala svoje filijale u inostranstvu dok su preduzeća iz Srbije ulagala..

Do 2010. godine Hrvatska je imala značajno veću vrednost stranih ulaganja da bi u 2010. i 2011. godini Srbija postala interesantnija strancima za ulaganja. Mada je u 2011. nivo ulaganja u Srbiju značajno manji nego u predkriznoj 2007. godini, u toj godini su samo dve investicije donele preko 2,5 milijardi dolara (Telenor i Štada). Struktura investiranja u Srbiju se kvalitativno promenila: ne kupuju se lokalni monopoli i tržišno učešće, već se zasniva proizvodnja u Srbiji za treća tržišta.

## 7. ZAKLJUČAK

Strane direktne investicije (SDI), predstavljaju ulaganje kapitala od strane investitora, rezidenta jedne zemlje u rezidenta (aktivu) druge zemlje, kojim se uspostavlja dugoročna saradnja radi ostvarivanja zajedničkih ciljeva. Pri tome strani investitor ima kontrolu, odnosno odlučujući uticaj na upravljanje aktivom u koju je uložio kapital.

Shodno rezultatima istraživanja analiziranih grupa zemalja sa aspekta SDI, moguće je izvući nekoliko suštinskih zaključaka, koji su vezani za glavne efekte ove vrste investicija. Neki od njih potvrđuju dosadašnje stavove i dokaze u praksi o korisnim efektima SDI, dok ih drugi u određenoj meri revitalizuju, ne sporeći njihove potencijale.

Do 2010. godine Hrvatska je imala značajno veću vrednost stranih ulaganja da bi u 2010. i 2011. godini Srbija postala interesantnija strancima za ulaganja. Mada je u 2011. nivo ulaganja u Srbiju značajno manji nego u predkriznoj 2007. godini, u toj godini su samo dve investicije donele preko 2,5 milijardi dolara (Telenor i Štada).

Od početka globalne finansijske krize, strane investicije u Hrvatskoj imaju trend opadanja.

Hrvatska ulaganja u Srbiju u periodu od 1999. do 2011. godine iznosila su oko 530 miliona evra, što čini oko 13 odsto ukupnih hrvatskih ulaganja u inostranstvu. U tom periodu treba izdvojiti 2003. kada je ulaganje iznosilo

75,9 miliona evra i 2006. godinu kada je ono dostiglo, do sada, najveću vrednost od 132,6 miliona evra.

U Srbiji je stvoren povoljan ambijent za strane ulagače. Razlozi zbog kojih srpske firme manje ulažu u Hrvatsku su: nezavršeni procesi privatizacije srpske privrede (Hrvatska je te procese okončala uz snažniju podršku države i banaka), brojne necarinske barijere, neblagonaklonost prema robama i investicijama iz Srbije. Na osnovu rezultata istraživanja ,potrebna je kombinacija različitih faktora da bi se stvorilo okruženje koje pogoduje većem privrednom rastu.Utrvđeno je da su na duži rok posebno značajni odgovarajuća politika i institucije. Razvoj privrede i društva svake zemlje je u prvom redu pitanje nacionalnih strategija rasta i razvoja posmatranih zemlja. Strane direktne investicije pri tome mogu biti od velike pomoći ukoliko im je stvoren i dat adekvatan institucionalni i zakonodavni okvir.

Države prihvataju SDI kao izvor kapitala i inovacija i kao sredstvo za promociju konkurencije i ekonomske efikasnosti. Ključnu ulogu u SDI kretanjima i kao investitori i kao receptori, imaju razvijene zemlje.

Strane direktne investicije ostaju značajan činilac ekonomske stabilnosti, kako u razvijenim zemljama tako i u zemljama u razvoju.

## 8. LITERATURA

- 1) "Ekonomski rečnik", Beograd, 2001
- 2) Pušara K. – Međunarodne finansije, Beograd, 2001.
- 3) Bujanja-Vidas, M. (1998) Metode i determinante stranih direktnih investicij, Institut ekonomskih nauka, Beograd
- 4) Publikacija Agencije za strana ulaganja i promociju izvoza, Beograd, 2011.
- 5) Marić Branislav " Upravljanje investicijama" FTN izdavaštvo Novi sad
- 6) Ministarstvo finansija Republike Srbije, Bilten javnih finansija, 2009.godina
- 7) Pejčić, D., Uticaj svetske ekonomske krize na SDI u Srbiji, SIEPA, Beograd, 2009.
- 8) [www.nbs.rs](http://www.nbs.rs)
- 9) [www.pks.com](http://www.pks.com)
- 10) [www.unctad.org](http://www.unctad.org)

### Kratka biografija:



**Jelena Radojević** rođena je 03.08.1985.god. u Šapcu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Upravljanje investicijama, na katedri za Industrijsko inženjerstvo i menadžment, odbranila je 2013. godine.

**KOMUNICIRANJE I REŠAVANJE KONFLIKATA U ORGANIZACIJI****COMMUNICATION AND CONFLICT RESOLUTION WITHIN THE ORGANIZATION**Mišo Nikolić, Ljubica Duđak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu se govori o značaju komuniciranja i uticaju konflikata na funkcionisanje organizacije, kao i o rešavanju konflikata. Kroz istraživanje sprovedeno u „Komercijalnoj banci AD“, u filijali u Novom Sadu, utvrđeno je kakav stav imaju zaposleni prema vertikalnoj i horizontalnoj komunikaciju u organizaciji, kao i prema konfliktnim situacijama koje nastaju i mogu da nastanu u preduzeću.

Na kraju rada predložene su mere za poboljšanje komuniciranja, kao i zaključak do kog se došlo putem istraživanja.

**Ključne reči:** menadžment ljudskih resursa, komuniciranje, konflikti, organizacija

**Abstract** – This paper discusses the importance of communication and the influence of conflict on functioning of the organization, and also resolution of conflicts. In research conducted in Komercijalna banka AD, a branch in Novi Sad, the goal was to determine the attitude and opinion of the staff towards vertical and horizontal communication, and also towards conflict situations that occur and could occur in the organization.

Proposed measures for the improvement of communication and the conclusion of the research are written on the last two chapters of the paper.

**Keywords:** human resource management, communication, conflict, organization

**1. UVOD**

Vreme u kome živimo karakterišu razne podele, nezadovoljstva, socijalni nemiri, pa i masovna okupljanja radnika i građana. Među tim pojavama poseban značaj imaju konflikti kojima se u prvom redu izražava nezadovoljstvo zaposlenih i njihova borba za ostvarenje određenih zahteva. Kada produktivnost rada u jednom preduzeću ili u celoj privredi počne da opada postavlja se pitanje: „Zašto se to dešava?“ Odgovor se nalazi, pre svega, u činjenici da sa razvojem proizvodnih snaga i sa nastalim društvenim promenama nije uporedo tekao i proces za unapređenje sistema upravljanja preduzećem. Predmet ovog rada su konflikti među ljudima koji se, braneći svoje potrebe, ciljeve i shvatanja, nalaze u sukobu sa ostalim članovima organizacije u kojoj su zaposleni, prouzrokujući na taj način pad pokazatelja poslovanja

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bila dr Ljubica Duđak, docent.**

preduzeća, od narušavanja odnosa među ljudima do raspada firme. Ovakvi sukobi se odgovarajućim metodama i tehnikama mogu rešiti, održavati i usmeriti ka putu efikasnog ostvarenja kako ciljeva organizacije, tako i ciljeva zaposlenih.

**2. POJAM POSLOVNOG KOMUNICIRANJA**

Komunikacija (lat. *communicatio*) znači saopštavanje, saopštenje, objavljivanje, iznošenje, ophođenje, opštenje, dopisivanje, dodirivanje, saobraćaj, saobraćajnicu, vezu [6]. To je proces u kome se emituju i primaju informacije, a koji povezuje osobu koja šalje i osobu koja prima informacije. To je proces kojim ljudi razmenjuju misli, osećanja, iskazuju svoje potrebe. U preduzeću, komunikacije su sredstvo kojim se informišu, ubeđuju, motivišu i vode pojedinci ka grupnom cilju. Komunikacija je u osnovi svega čime se bavimo. Model komuniciranja je apstraktni opis, umnogome uprošćen, onoga šta se dešava kada dva subjekta komuniciraju. On treba da odgovori na pitanja: ko, šta poručuje, kojim kanalom, kome poručuje, sa kakvim učinkom?

**3. POJAM KONFLIKATA NA POSLU**

Konflikt je nesporazum između dve ili više strana (individua, grupa, odeljenja, organizacija, zemalja) koje shvataju da su njihove težnje različite. Konflikt postoji uvek kada se smatra da aktivnost jedne strane sprečava ili ometa ciljeve, potrebe ili aktivnosti druge strane. Do konflikta dolazi usled različitih situacija u organizaciji kao što su nekompatibilni ciljevi. To je jedna normalna stvar u svim organizacijama i nikada se ne može u potpunosti eliminisati.

Konflikt postoji tamo gde su uočene neuskладive razlike koje rezultiraju smetnjama ili protivljenjem.

Konfliktnu situaciju predstavlja stanje u kome postoji sukob interesa, dveju ili više individua odnosno društvenih grupa. Takvo stanje nastaje onda kada individua ili grupa teži ostvarenju određenog cilja, a istovremeno druga individua, odnosno grupa suprotstavlja se tome. Takvo stanje neminovno dovodi do konfliktne situacije, odnosno konflikta. Dakle, konflikti na radu se izražavaju kroz određene suprotnosti koje postoje među ljudima u toku obavljanja procesa rada.

**4. REŠAVANJE KONFLIKATA**

Nastali konflikt nužno je što pre razrešiti, kako bi došlo do ozdravljenja kolektiva, do njegovog daljeg napretka i razvoja, u protivnom postoji opasnost od dalje eskalacije i zaoštavanja sukoba, što može da dovede do paralize

funkcionisanja preduzeća. Zbog toga je neophodno da se konflikti blagovremeno razrešavaju.

Pri razrešavanju konflikta sukobljene strane se moraju osloboditi kompleksa „pobednik-pobeđeni“. U takvoj situaciji treba da pobjedi *istina*, tako da sukobljene strane shvate i znaju ko je i zašto je u pravu. To ima ogroman psihološki značaj, kako za razrešavanje već stvorenih konflikata, tako i za nastanak i razrešavanje konflikata u budućnosti. Najzad, ima slučajeva da nijedna strana nije u pravu. U takvim situacijama treba osuditi i jednu i drugu stranu, a sve u interesu istine i ozdravljenja kolektiva.

Najvažnija faza u procesu konflikta jeste njegovo rešavanje. Rešavanje konflikta predstavlja tehnike postupanja sa konfliktom, usmerene na obezbeđivanje rešenja koje je opšte prihvatljivo za sve koji su uključeni u konflikt.

#### 4.1. Proces rešavanja konflikata

Potrebno je izvesno vreme da konflikt dostigne tačku ključanja, tako i izvesno vreme da se on reši. Kao što smo rekli, mnogi faktori utiču na to kako će konflikt biti shvaćen, neki ljudi brzo eksplodiraju i brzo splasnu, drugi će izgrađivati tenziju na spor i nevidljiv način. Nije bitan samo način na koji izbijaju konflikti, već i kako se ljudi prema njima odnose, noseći sa sobom elemente kulture i sa njima kulturalne razlike. Jedan od načina je razgovarati na početku o načinu na koji su ljudi shvatili konflikt, što će opredeliti način ponašanja za vreme konflikta i kako se nositi sa tenzijama.

Postoje četiri oblika rešavanja konflikata:

- Ispuštanje pare
- Razmena svih dostupnih informacija
- Analiziranje konflikta
- Nalaženje ostvarivih rešenja

#### 4.2. Komunikacija – ključ za rešenje konflikta

Uspešna komunikacija je ključ za konstruktivan pristup konfliktu. „(Onaj) koji razgovara, (taj) ne puca“ - ovako je na najmanji zajednički imenitelj svedena funkcija komunikacije. U veoma profesionalizovanoj ili čak ritualizovanoj formi komunikacija igra odlučujuću ulogu pri svakom postupku rešavanja konflikta. Mnogi teoretičari se slažu da je „dobra“ komunikacija neophodna veština za uspešnu interakciju između pojedinaca i grupa, dok „loša“ ili neefektivna komunikacija može dovesti do nerazumevanja i tako da može da stvori konflikt. Ukoliko upotrebljavate reči koje zvuče kao da ste „svadalački nastrojeni“ prema drugoj osobi ili ako pokušate da prinudite drugu stranu da radi onako kako vi želite, konflikt može da eskalira. Ako, sa druge strane, koristite reči koje bi mogle da nagoveste „predaju“ ili „stidljiv“ pristup onda vaše potrebe možda i ne budu zadovoljene i možda izgubite. Postoji način na koji možete pažljivo da birate reči kako bi bili sigurni da ste započeli komunikaciju tako da postoje manje šanse da ona bude

pogrešno protumačena. Ovaj način se naziva „izbor pozitivnih reči“.

#### 4.3. Pristupi rešavanju konflikta

Konflikti se različito tretiraju. I to ne samo u praksi već i u teoriji. Kada je reč o nauci, teorija konflikta obuhvata sledeće pristupe [4]:

##### 1. Tradicionalni pristup

Hotorn (*Hawthorne*) eksperimenti, kao prva na nauci zasnovana istraživanja ljudske prirode i ljudskog ponašanja, dali su rezultate koji su dokazali da su konflikti posledica nerazumevanja ljudske prirode, nedostatka poverenja između menadžera i izvršilaca i loše komunikacije. Pri tome, istaknut je negativan uticaj konflikata na ponašanje odnosno rezultate pojedinaca, grupa i organizacije kao celine.

##### 2. Pristup međuljudskih odnosa

Prema autorima ovog pristupa, spoznaja o tome da je konflikt prirodna pojava nije, ujedno, i osnov za odsustvo adekvatne reakcije vođe grupe (tima). Naprotiv. Njihova aktivnost u upravljanju konfliktima se podrazumeva. Ali, i to sa premisom da konflikte ne treba izbegavati ili potpuno eliminisati već ih treba razumeti kao pojavu čije performanse treba svesti u dozvoljene granice, odnosno na nivo koji ne ugrožava funkcionisanje i ostvarivanje ciljeva relevantnih grupa, odnosno organizacije u celini.

##### 3. Interaktivni pristup

Istraživanja grupnog ponašanja u poslednjih trideset godina dvadesetog veka pokazala su da konflikti mogu biti izvori povećavanja grupne efikasnosti. Savremena teorija organizacije i organizacionog ponašanja promovise stav da samo inovativne organizacije mogu ostvarivati konkurentsku prednost. Inovativne organizacije nisu beskonfliktne organizacije. Naprotiv. Ovo stoga što svaka inovacija, po svojoj suštini, predstavlja promenu koja, u toku njene realizacije, neretko nailazi na nerazumevanja, odbojnost, otpore i slično, što, u pravilu, uzrokuje konflikte. Zbog napred navedenog, shvatljivo je - i prihvatljivo - da savremeni teoretičari zastupaju tezu o korisnosti konflikata i potrebi njihovog ohrabrivanja. I to ne svih, već konflikata koji nastaju kao posledica nastojanja članova grupe da, kroz sučeljavanja novih ideja, doprinesu promeni načina razmišljanja ili ponašanja grupe i, shodno tome, povećanju njene efektivnosti i efikasnosti.

#### 4.4. Strategije i stilovi upravljanja konfliktima

Menadžeri mogu na različite načine da upravljaju konfliktom. U literaturi se za to preporučuju različiti načini (strategije). Prema jednom shvatanju, konflikti se mogu rešavati primenom dveju grupa strategija: „donošenjem odluka putem glasanja“ i „pregovaranjem“ (koje može biti: efektivno, distributivno i principijelno ili integrativno), koja u sebi uključuje sledeće strategije: „diskusija licem u lice“, „ubeđivanje“, „obmanjivanje“, „pretnja“, „obećanja“ i „ustupci“. Prema drugom

(savremenijem) shvatanju, uspešno rešavanje konflikata može se ostvariti putem [1]:

- strategije korišćenja formalnog autoriteta,
- strategije ograničene komunikacije,
- strategije integracije načina rada,
- strategije konfrontacije i pregovaranja,
- strategije uključivanja konsultanata (treće strane),
- strategije rotacije članova grupe (tima),
- strategije nadređenih ciljeva i
- strategije intergrupnog treninga.

Kada je reč o stilovima upravljanja konfliktima, treba istaći da i u ovoj oblasti postoje različiti pristupi, odnosno stavovi. Među njima je posebno interesantno i aktuelno shvatanje koje promoviše i zastupa tezu da savremeni menadžeri mogu primenjivati sledeće stilove uspešnog upravljanja konfliktom: 1. primoravanje, 2. kolaboracija, 3. pravljenje kompromisa, 4. izbegavanje i 5. prilagođavanje.

## 5. ISTRAŽIVANJE

Predmet istraživanja je način komuniciranja i konflikti, odnosno rešavanje konflikata u posmatranoj organizaciji.

Zaposleni su anketirani radi utvrđivanja njihovog odnosa prema kolegama, ponašanja u konfliktnim situacijama, načina komuniciranja sa ostalim zaposlenima u organizaciji i stavu prema organizaciji u kojoj obavljaju svoj posao.

Cilj istraživanja je upoznavanje sa prirodom nastanka konflikta, odnosno načinima na koje se menadžeri bore da prevaziđu konflikte u organizaciji.

Opšta hipoteza ovog istraživanja se odnosi na stav zaposlenih prema procesu komuniciranja i rešavanja konflikata u posmatranoj organizaciji i glasi:

**OH: Zaposleni smatraju da je komunikacija važna za rešavanje konflikata u organizaciji.**

Dvosmerna poslovna komunikacija između zaposlenih i samog menadžmenta je veoma važna za uspešno funkcionisanje organizacije. Da bi se dokazala opšta hipoteza istraživanja, potrebno je razložiti na sledeće posebne hipoteze:

- PH1:** Efikasna vertikalna komunikacija (između menadžmenta i zaposlenih) je veoma važna za uspešno rešavanje konflikata u organizaciji.
- PH2:** Efikasna komunikacija na horizontalnom nivou pomaže zaposlenima lakše rešavaju konflikte do kojih dolazi tokom poslovanja.
- PH3:** Ispitanici smatraju da se konflikti do kojih dolazi u njihovoj organizaciji rešavaju kompromisom i komunikacijom.

Istraživanje je vršeno u martu 2013. godine u Komercijalnoj banci AD Beograd, u filijali u Novom Sadu.

Kao instrument istraživanja korišćen je upitnik, koji je sastavljen u saradnji sa mentorom ovog rada, posle teorijskog istraživanja i razmišljanja o specifičnostima procesa komuniciranja i mogućih uzroka nastajanja konflikata među zaposlenima bilo kojoj organizaciji.

Upitnik se sastoji od 28 pitanja, od čega se 5 pitanja odnosi na demografske podatke o polu, godinama života, stručnoj spremi, godinama radnog staža i vrsti radnog mesta, a ostalih 22 pitanja se odnosi na predmet istraživanja

U istraživanju je učestvovalo 50 ispitanika, zaposlenih u novosadskoj filijali Komercijalne banke. Da bi dobijeni podaci bili relevantni, zaposleni koji su učestvovali u istraživanju su bili upoznati sa ciljem istraživanja, skrenuta im je pažnja na to da je anketa anonimna, da treba da odgovaraju na pitanja iskreno i da nema tačnih i netačnih odgovora.

Dobijeni podaci su obrađeni u programu *Excell* i prikazani su tabelarno (tačan broj ispitanika koji je odgovorio na ponuđeni odgovor), kao i grafički (procentualni prikaz odgovora).

### 5.1. Diskusija rezultata istraživanja

U upitniku su izdvojena pitanja: 1. (U organizaciji u kojoj radim vertikalna komunikacija (komunikacija između zaposlenih koji rade na različitim hijerarhijskim nivoima) je veoma efikasna), 2. (Komunikacija između zaposlenih i rukovodioca je motivišuća, odnosno, podstiče ih sve na zalaganju u radu), 4. (Rukovodioci često održavaju kratke sastanke na kojima zajedno sa zaposlenima diskutuju o ostvarenim rezultatima, eventualnim problemima i predlozima za poboljšanja) i 6. (Zaposleni uvek ukazuju kolegama i rukovodiocima na greške i propuste koji bi se mogli odraziti na efekte poslovanja) kao pitanja koja se odnose na prvu posebnu hipotezu (PH1). Njihovom analizom se došlo do zaključka da se posebna hipoteza PH1 potvrđuje jer su odgovori na ta pitanja vrlo pozitivni (osim u pitanjima broj 1. i 2. gde su zadovoljavajući).

Pitanja koja izdvajamo u upitniku a odnose se na drugu posebnu hipotezu (PH2) su pitanja broj 3. (U organizaciji u kojoj radim horizontalna komunikacija (komunikacija među zaposlenima na istom hijerarhijskom nivou) je veoma efikasna), 5. (Zadovoljan sam komunikacijom koju imam sa svojim kolegama i rukovodiocima), 7. (Zajedno sa kolegama pokušavam da istražim problem kako bismo našli rešenje koje nam je svima prihvatljivo), 8. (Pokušavam da zadovoljim potrebe svojih saradnika) i 9. (Pokušavam da spojim svoje ideje sa idejama saradnika kako bismo zajednički došli do odluke). Analizom rezultata upitnika može se zaključiti da se posebna hipoteza PH2 takođe potvrđuje, i to sa višim procentom pozitivnih odgovora nego hipoteza PH1.

Pitanja koja izdvajamo u upitniku a odnose se na treću posebnu hipotezu (PH3) su pitanja broj 10. (Kada razmišljam drugačije izbegavam otvorene rasprave sa drugima o tome), 11. (Trudim se da nađem srednje rešenje kako bi izašli iz pat-pozicije u razgovorima), 12. (Koristim svoj uticaj ili iskustvo da se donese odluka

kakva meni odgovara), 13. (Prilagođavam se željama svojih sagovornika), 14, 15, 16. (Uglavnom ja predlažem kompromis kako bi rešili naizgled bezizlazne situacije), 17, 18. (U razgovoru sa saradnicima se trudim da izbegnem neslaganje oko teme), 19, 20. (Kada smo u konfliktu učinim onako kako moji saradnici predlože), 21 i 22. (Pokušavam da iznesem na čistać sve što brine svakog od nas, kako bi se problemi rešili na najbolji mogući način). Analizom odgovora na navedena pitanja zaključuje se da se i posebna hipoteza PH3 potvrđuje.

Analizom ove tri posebne hipoteze, kao i analizom ostalih pitanja na koja su zaposleni odgovorili može se doći do zaključka da se i osnovna hipoteza (OH: Zaposleni smatraju da je dobra komunikacija važna za uspešno rešavanje konflikata u organizaciji), potvrđuje.

## 5.2. Mere za poboljšanje komuniciranja i prevazilaženje konflikata

Istraživanja pokazuju da menadžeri provode oko 20% svog radnog vremena u rešavanju sukoba. Ovaj podatak ukazuje na ogroman značaj poznavanja uzroka konflikata i njihovog rešavanja. Predložene mere su:

- Dvosmerno komuniciranje između menadžera i zaposlenih, koje će omogućiti što bolje međusobno razumevanje a samim tim i veću efikasnost poslovanja. Procena uspešnosti je takođe bitna stavka i procenu uspešnosti treba da vrši pretpostavljeni menadžer koji stalno posmatra radno ponašanje i uspešnost svojih saradnika u obavljanju poslova. Menadžer treba nakon izvršene procene radne uspešnosti da informiše zaposlene, kako bi mogli na adekvatan način da koriguju svoje ponašanje. Ta povratna informacija treba da sadrži jasno vrednovanje učinka i elemenata posla koji su utvrđeni kriterijumima za procenu uspešnosti.
- Organizujući manje formalne sastanke na svim nivoima došlo bi do veće interakcije između samih zaposlenih, odnosno menadžmenta i zaposlenih i dalo bi mogućnost svima da ukažu na moguće propuste, odnosno dobre ideje koje bi sveukupno poboljšale kvalitet poslovanja, odnosno komuniciranja u organizaciji. Sudeći po odgovorima koje ispitanici daju, mahom zadovoljavajućim ipak postoji prostor za napredak na ovom polju.
- Stvaranje timskog duha i kroz upoznavanja u manje formalnom okruženju, organizacijom izleta i druženja smatram da bi se postigli veoma dobri rezultati. Nestabilna vremena u kojima živimo i radimo utiču da postoji određena doza straha i nesigurnosti kod jednog broja zaposlenih, a boljim komuniciranjem došlo bi do stvaranja poverenja između zaposlenih i poboljšao bi se sveukupan kvalitet funkcionisanja organizacije.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj ovoga rada je da ukaže na značaj rešavanja i upravljanja konfliktima ne samo u okviru funkcionisanja jednog privrednog subjekta, već i šire, jer su konflikti postali nezaobilazni deo svakidašnjice.

Konflikti se mogu sprečiti ako se znaju njihovi izvori, uzroci i putevi preventivnog delovanja. Sprečavanje konflikata se može ostvariti razvojem sistema upravljanja i rukovođenja, pravilnim vođenjem kadrovske politike i politike raspodele, unapređenjem sistema organizacije rada, poboljšanjem fizičkih uslova radne sredine, pre svega stvaranjem povoljnih odnosa između ljudi na radu i to kako između samih radnika i rukovodioca, kao i rukovodilaca međusobno.

Ako do konflikta dođe, postoje određeni putevi ili strategije pomoću kojih učesnici u konfliktu mogu da postanu u većoj meri svesni interesa i druge strane što može u određenoj meri da doprinese rešavanju konflikata. Konflikti se mogu rešavati različitim sredstvima, na različite načine, različitim metodama uz učešće različitih ljudi (kolega, rukovodilaca, prijatelja).

Zato je važna veština dobrog upravljanja i mogućnosti predviđanja potencijalnih konfliktnih situacija, a ako do njih dođe, preduzimanja odgovarajućih organizacionih mera koje bi mogle da dovedu do ublažavanja nastalih konflikata ili njihovog uspešnog rešavanja.

## 8. LITERATURA

1. Bojanović R., Psihologija međuljudskih odnosa, Beograd, 1998.
2. Bonnye E. Stuart, Marilyn S.Sarrow, Lawrence Stuart, Integrated Busines Communication, John Wiley & Sons Ltd, 2007.
3. Cvetanović V., Poslovno komuniciranje, Poslovna knjiga, Beograd, 1999.
4. Čokorilo R, Poslovne komunikacije, ALFA GRAF NS, Novi Sad, 2008.
5. Grinberg Džerald, Baron A. Robert: Ponašanje u organizacijama, 1998.
6. Subotić D, Poslovna etika i veštine komuniciranja, FABUS, Sremska Kamenica, 2007.

### Kratka biografija:

**Mišo Nikolić** rođen je u Nikšiću 1986. godine. Osnovne studije završio na Fakultetu tehničkih nauka 2012. godine, odbranivši diplomski rad na temu „Značaj poslovnog komuniciranja“. Iste godine upisao master studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer kvalitet i logistika i odbranio master rad 2013. godine.

**Dr Ljubica Dudak** je docent Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu i bavi se tehnologijom organizacije preduzeća, menadžmentom i menadžmentom ljudskih resursa, odnosno problemima vezanim za zaposlene u organizacijama. Predaje predmete Planiranje ljudskih resursa i Razvoj karijere.

**SKRAĆIVANJE VREMENA OD PORUDŽBINE DO ISPORUKE PROIZVODA  
PRIMENOM LEAN ALATA****REDUCING THE TIME TO DELIVERY OF PRODUCTS BY APPLICATION OF LEAN  
TOOLS**

Mirjana Antičić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Za proizvod koji se izrađuje u najvećim količinama, prikazan je celokupan tok od iniciranja proizvodnje do isporuke. Identifikovana su mesta najvećih gubitaka, kreirana je mapa trenutnog stanja, analizirani su uzroci gubitaka, kreirana mapa budućeg stanja i predložene mere za unapređenje.*

**Abstract** – *For a product that is produced in largest quantities, the full flow of production from initiation to delivery is shown. The highest losses are identified, a map of the current situation is created, the causes of losses are analyzed, map of the future state is created and measures for improvement are proposed.*

**Ključne reči:** *Lean alati, logistika*

**1. UVOD**

Danas su kupci povlašćeni jer broj proizvođača i proizvoda prevazilazi njihove potrebe. Potrebe kupaca i razvijena automatizacija učinili su mnoge pogodnosti u pogledu proizvodnje. Automatizacija je olakšala proizvodnju, i samim tim ljudski rad je prestao da se poštuje.

Kupci su postali zahtevni, okrenuti kvalitetu, a rukovodstvo usredsređeno na povećanje prodaje i sticanje profita.

Vođeni uspehom i profitom koji su sticali, rukovodstvo je orijentisano isključivo na rezultate. Usled sve većeg porasta konkurencije evidentno je da vreme povlašćenog položaja proizvođača u odnosu na kupce prolazi.

Sve počinje i završava se sa onim što kupac zahteva. Svaka aktivnost u preduzeću troši određene resure, a cilj Lean preduzeća je smanjenje i eliminisanje suvišnih aktivnosti koje ne doprinose vrednosti proizvoda.

Lean je poslovna strategija zasnovana na ispunjavanju zahteva potrošača isporukom kvalitetnih proizvoda i usluga u trenutku kada kupac to zahteva, po pravoj ceni, u obimu koji zahteva, dok se koristi minimum materijala, opreme, prostora, rada i vremena [1].

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ivan Beker, vanr.prof.**

**2. ANALIZA STANJA U MONTAŽI PREDUZEĆA  
„UNIMET“ KAĆ****2.1. Delatnost preduzeća**

„Unimet“ se bavi mašinskom obradom na CNC mašinama, izradom velikog broja pozicija od lima, sklapanjem i testiranjem različitih uređaja. Proizvodnja se obavlja u šest proizvodnih pogona ukupne površine preko 7000m<sup>2</sup>. Trenutno raspolažu sa 50 CNC mašina (Star, Okuma, Tsugami, Takisawa, Quaser, Dah Lih, Hardinge, OKK, Daewoo, Ikegai, Enshu i Hermle), kao i sa velikim brojem univerzalnih mašina sa pratećom opremom. Preduzeće Unimet na CNC mašinama i univerzalnim mašinama nedeljno obradi oko deset tona materijala (aluminijuma, prohroma, konstrukcionog čelika, mesinga, bronzne i plastike). Montaža uključuje sklapanje, testiranje (uzemljenja, protoka provodljivosti), pakovanje i otpremu proizvoda u skladu sa zahtevima kupca. [4]

**2.2. Pozicioner XCL**

Najzastupljeniji proizvod koji „Unimet“ izrađuje su jedinice namenjene za upravljanje protokom fluida (pozicioneri i davači položaja). Kao jedan od najprodavanijih proizvoda preduzeća „Unimet“, pozicioner XCL, čija godišnja proizvodnja iznosi oko 15000 komada, XCL i XML (M1 i ostali prekidači), kod samo XCL M1 prekidači iznosi oko 9000 kom/godini. *Ultra Switch* kućišta pružaju lokalne i daljinske pozicije za automatizovane ventile. Predstavljaju vizuelni indikator sa opcijama „red=close“ i „green=open“, koji se koristi za poziciono određivanje. XCL pozicioner je dostupan sa velikim brojem opcija graničnih prekidača za daljinsku indicaciju u različitim električnim aplikacijama, slika 1.



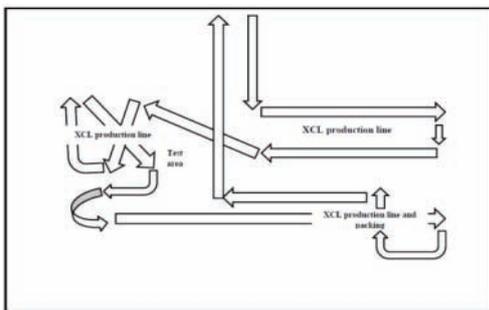
Slika 1: XCL pozicioner

Takođe mogu da se koriste kao razvodna kutija za direktnu ugradnju elektromagnetnih ventila. Krajnji kupci su kompanije iz naftne, hemijske, prehrambene, farmaceutske i drugih oblasti industrije [3].

### 2.3. Analiza stanja

Tokom boravka u preduzeću „Unimet“ ustanovljeno je sledeće:

- neorganizovanost proizvodnog prostora i loš raspored radnih mesta (slika 2) – radna mesta predviđena za montažu pozicionera XCL bila su tako organizovana da je početno radno mesto tj. radno mesto pripreme i čišćenja kućišta i poklopca udaljeno od ostalih radnih mesta i samim tim se puno vremena trošilo na transport poluproizvoda od prvog radnog mesta do ostalih. Takođe je problem bio što su između svakog radnog mesta postojale palete sa poluproizvodima i na taj način ometale proizvodnju. Uočeno je i gomilanje gotovih proizvoda na mestu koje nije obeleženo za skladište.



Slika 2: Tok materijala pre implementacije Lean koncepta

- neorganizovanost materijala i alata – sama montaža pozicionera zahteva velik broj delova materijala kao i upotrebu velikog broja alata i opreme. Neorganizovanost materijala i alata ima za posledicu gubljenje vremena potrebnog za pronalaženje potrebnog i neophodnog alata i materijala. Potreban materijal i alat se nalazi na radnim stolovima, improvizovanim policama i rafovima;

- predugo trajanja procesa montaže – ukupno vreme za montažu pozicionera XCL sa M1 prekidačem iznosi 40 minuta.

### 2.4 Formiranje proizvodne linije

Nakon formiranja radnih mesta i grupisanja operacija koje će se sprovesti u proizvodnoj liniji, potrebno je formirati liniju jednopredmetnog toka (slika 3).



Slika 3: Proizvodna linija za montažu pozicionera XCL

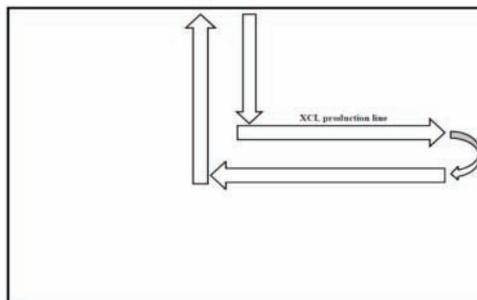
Prednosti jednopredmetnog toka su: ugrađeni kvalitet (svaki radnik je i kontrolor), fleksibilnost (kraća vremena ciklusa proizvodnje), viša produktivnost, više prostora u proizvodnim pogonima, viša bezbednost zaposlenih, povišen moral zaposlenih, sniženje zaliha u svim delovima proizvodnog sistema.

Tok materijala, nakon formiranja proizvodne linije je prikazan na slici broj 4.

### 2.5 Alat 5S – uređenje radnog mesta

Alat 5S predstavlja skup pravila za organizovanje radnog mesta, tako da olakša i ubrza rad radniku.

- SEIRI/SORT – SORTIRANJE: zaposleni treba da razvrstaju materijal, opremu i alat prema svrsi i stepenu upotrebe u narednom periodu.
- SEITON/SET IN ORDER-UREĐIVANJE PROSTORA: materijal, alat i oprema moraju biti složeni tako da alati koji se koriste zajedno moraju biti i smešteni zajedno i mora biti uspostavljen raspored predmeta prema redosledu kojim se koristi. Na slici broj 5 prikazan je izgled police na kojoj će biti smeštene kutije sa neophodnim alatom i materijalom u zavisnosti od radnog mesta.



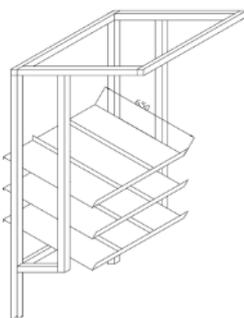
Slika 4: Tok materijala nakon formiranja proizvodne linije

- SEISO/SHINE–ČIŠĆENJE: izvor svetlosti unutar hale i pod svetle boje u hali omogućavaju da se prašina lakše uoči. Neophodno je sledeće: da svi zaposleni učestvuju u čišćenju; definisati način i sredstva koja su potrebna za čišćenje; pridržavati se procedura i pravila za čišćenje.

- SEIKECU / STANDARDIZE - STANDARDIZACIJA: standardizacija integriše prethodna tri S koraka u jedinstvenu celinu. Cilj je da se spreče zastoji u prva tri koraka i da sprovođenje prva tri koraka postane svakodnevna navika. Da bi se ovaj korak održao potrebno je: sprovesti obuku zaposlenih; pridržavati se pisanih procedura i kontrolnih lista; postaviti uočljiv natpis ili plakat na kome se vidi ko, kada, kako i gde održava postavljene standard i ko ga kontroliše.

- SHITSUKE / SUSTAIN - ODRŽAVANJE: alat 5S je potrebno održavati i unapređivati. Nije dovoljno samo očistiti radno mesto i izvršiti reorganizaciju alata, opreme i materijala. Potrebno je stalno održavati red i prilagođavati se nastalim promenama. Dovoljno je dnevno odvojiti 15 minuta za održavanje 5S aktivnosti. Održavanje je najvažniji i najteži korak. Njegov zadatak

bi bio kontrola izvršavanja celog 5S alata. Neophodno je da u ovaj korak budu uključeni svi od rukovodstva do zaposlenih [2].



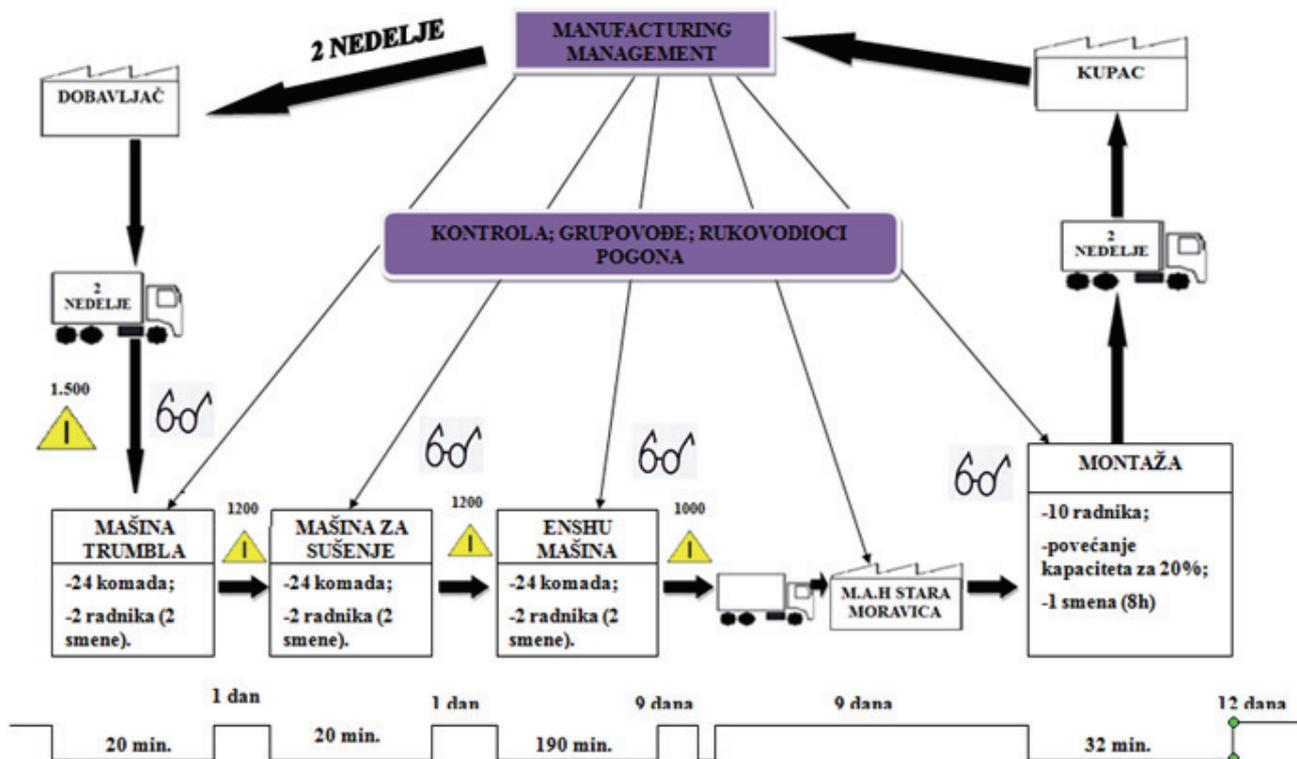
Slika 5: Polica

## 2.6 VALUE STREAM – MAPIRANJE TOKA INFORMACIJA I MATERIJALA

Proizvodna linija formirana za montažu pozicionera XCL sa M1 prekidačem funkcionisala je određeno vreme. Razlog za to je nedostatak određenih delova koje je prouzrokovalo gomilanje poluproizvoda na liniji. Usled nedostatka određenih delova linija je prestala sa radom i vraćen je stari način rada.

Glavni uzrok prestanka rada linije je u nedostatku kućišta i poklopaca neophodnih za montažu pozicionera.

Uz pomoć mapiranja toka informacija i materijala prikazano je trenutno stanje i projektovano je buduće stanje za kućišta pozicionera.



Slika 6: Mapa budućeg stanja

Poručivanje komada iz livnice odvija se na svake dve nedelje. Količina koju kupci zahtevaju iznosi 1.500 komada. Obrada na mašini Trumbler i sušenje traje 20 minuta po komadu i neophodan je jedan dan. Mašina Enshu zahteva izmene, iz mape trenutnog stanja uvidelo se da obrada na mašini Enshu traje najduže, 12 dana. Neophodno je smanjiti vreme, pre svega se misli na vreme zamene komada koje iznosi 20 minuta. Prilikom zamene komada obavezna je kontrola komada tj. provera da li je svaki navoj dobro urezan i potrebno je da se izduvaju kućišta da ne ostane emulzija. Da bi se vreme smanjilo potrebno je da se pojača kontrola i da se omogući angažovanje dodatne pomoćne radne snage, i tada bi vreme za zamenu komada iznosilo 10 minuta. Broj dana za obradu na mašini Enshu nakon ove izmene iznosi 9 dana. Kontrolu treba pojačati i prilikom slanja i prijema kućišta nakon farbanja od kooperanta iz Stare Moravice. Dešavalo se da u montažu stignu oštećena kućišta i da

unutrašnja strana bude poprilično isprskana farbom što dodatno otežava rad i zahteva dodatno vreme prilikom montaže pozicionera. Ponovnim funkcionisanjem linije u pogonu montaže na kojoj se nalazi 8 radnika smanjeno je vreme potrebno za montažu pozicionera. Broj dana je ostao isti 12 dana (radni dani + subota), ali su radni sati smanjeni, tj. sa 12 vraćeno je na 8h dnevno, ukinuto je prekovremeno radno vreme. Dodatna dva radnika u montaži angažovana su na montiranju prekidačkog sklopa koje je zbog vremena trajanja izmešteno van linije. Broj dana kada je napravljena mapa trenutnog stanja iznosio je 34 dana, a nakon mape budućeg stanja broj dana iznosi 32 uz napomenu da je prekovremeno vreme eliminisano.

## 3. ZAKLJUČAK

Lean je putovanje, ne odredište. Potreban je određen vremenski period da se postigne i zahteva stalno učenje i

unapređivanje. Rukovodstvo mora da shvati Lean metode, alate i filozofiju Kaizen-a. Za uspešno uvođenje i primenu Lean filozofije, potrebno je iskustvo i vreme, dok ona ne postane deo svakodnevnih aktivnosti rukovodstva i zaposlenih. Cilj pisanja ovog rada bio je da se kroz određene metode i alate Lean filozofije prikažu poboljšanja i prednosti koje se primenom ove filozofije postižu. Formiranjem proizvodne linije rezultat je već bio primetan, više je prostora u pogonu, povišen je moral zaposlenih, kao i njihova bezbednost.

Primenom alata 5S, cilj je da se radna mesta urede i na taj način ubrza proces montaže. Rezultat mapa trenutnog i budućeg stanja je primetan, broj dana je smanjen kao i vreme, kontrola je povećana. U pogonu montaže praktično bez ikakvih investicija kapacitet je povećan za 20%. Lean koncept je daleko više od ovoga, ali i ovo je dovoljno za početak. Dovoljno da bi se obezbedilo trajanje, fleksibilnost i stalno unapređivanje. Potrebno je školovati lidere koji razumeju filozofiju Lean-a i koji su spremni da podučavaju druge u preduzeću i izvan preduzeća. Za Lean filozofiju zaslužni su oni koji su bili nezadovoljni postojećim stanjem i koji su želeli da urade nešto više, i uspeali su u tome. „Unapređenje nije obavezno, ali nije ni opstanak“ Edvard Deming.

#### 4. LITERATURA

- [1] Sayer J. Natalie, Williams Bruce : Lean for dummies, SAD, 2007.
- [2] Jackson L. Tomas: 5S for Healthcare, SAD, 2009.
- [3] Dokumentacija „Unimet“ d.o.o Kač
- [4] [www.unimet.rs](http://www.unimet.rs)

#### Kratka biografija:



Mirjana Antonić rođena je u Novom Sadu 25.07.1989. godine. Fakultet tehničkih nauka upisala je 2008. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2013. godine.

**PRIMENA PRISTUPA PROJEKTOG MENADŽMENTA NA UPRAVLJANJE DOGAĐAJEM****USE OF PROJECT MANAGEMENT APPROACH IN AN EVENT MANAGEMENT**

Ivana Čukić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Svrha rada je da pruži dublje razumevanje pojma uspešnog događaja i da predstavi nekoliko različitih modela upravljanja događajima. Posebna pažnja je posvećena pristupu projektnog menadžmenta. Rezultat istraživanja je spoznaja međuzavisnosti upravljanja projektima i upravljanja događajima, kao i prednosti i nedostataka primene pristupa upravljanja projektima na organizaciju događaja.

**Abstract** – *The purpose of this article is to provide a deeper understanding of successful event and to offer a few different models of an event management. The research is focused on project management approach. The result is recognition of interdependence between project management and event management and advantages and disadvantages of using project management approach in organizing events.*

**Cljučne reči:** *Upravljanje projektima, Menadžment događaja, Planiranje događaja*

**1. UVOD**

Upravljanje specijalnim događajima predstavlja u svetu svojevrstu industriju koja se poslednjih godina ubrzano razvija i čiji značaj postaje sve veći, a vrednost se meri milijardama dolara. Ujedno i porast broja organizovanih festivala, sportskih manifestacija, koncerata, konferencija i simpozijuma u svetu, kao i značaj koji imaju na čitavu društvenu zajednicu, ukazuje na to da ni sam menadžment, odnosno organizacija specijalnih događaja više nikako ne može biti *ad hoc*.

Iako obeležavanje događaja postoji koliko i ljudska civilizacija, interesovanje za proučavanjem ove oblasti se pojavljuje relativno skoro, uočavanjem ekonomskih, ali i drugih pozitivnih efekata koje događaji imaju na zajednicu.

Predmet izučavanja ovog rada je pružanje okvira za primenu koncepta projektnog menadžmenta u realizaciji specijalnih događaja. U radu će biti predstavljen primer projekta organizacije jednog specijalnog događaja, "Aktivacija studenata na smanjenje otpada i reciklažu", koji će potvrditi zaključke o primeni tehnika upravljanja projektima na oblastr organizacije događaja.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nikola Radaković, vanr. prof.**

**2. KONCEPT UPRAVLJANJA PROJEKTIMA**

Kao polazni osnov za generisanje jedne uopštene i prihvatljive definicije projekta, moguće je izdvojiti nekoliko opštih odlika koje se vezuju za pojam projekta. Te odlike su sledeće [1]:

- jedinstvenost - svaki projekat ima za cilj stvaranje novog proizvoda ili usluge,
- definisanost - svaki projekat se u okviru osnovnog trougla: opseg-vreme-troškovi,
- ograničenost resursa - ljudi, vreme, novac, energija, prostor, komunikacija...,
- privremenost - svaki projekat ima planirano trajanje, početak-kraj,
- sponzore - ključni faktor u finansiranju i usmeravanju toka projekta,
- neizvesnost - svaki projekat uključuje manju ili veću dozu rizika.

Do koncepta upravljanja projektima došlo se sintezom prethodno stvorenih znanja i iskustava iz ranijih programa i projekata, tako da su oslonci koncepta ranije razvijene i u praksi poznate *metode organizacije, planiranja i kontrole*. Koncept se, uopšteno gledano, bazira na postupku uspostavljanja takve organizacione forme koja omogućava da se na najbolji način iskoriste raspoložive metode planiranja i kontrole za efikasnu realizaciju projekta.

U dostupnoj literaturi se može naći više definicija koncepta upravljanja projektima, međutim sledeća definicija odražava njegovu suštinu i njegov neprekidan razvoj. Upravljanje projektom je disciplina organizovanja i upravljanja resursima na takav način da oni omogućavaju celokupan posao potreban za završetak kompletnog projekta u definisanom opsegu, kvalitetu, vremenskom i budžetskom okviru [1].

Opšti model upravljanja projektom obuhvata niz osnovnih funkcija projekta, a to su: *postavljanje cilja, planiranje, organizacija i kontrola*. Osnovni elementi realizacije svakog projekta su: vreme, resursi i troškovi, pa se zbog toga u konceptu upravljanja projektom javljaju tri osnovna modula: upravljanje vremenom, upravljanje resursima i upravljanje troškovima realizacije projekta.

**3. DOGAĐAJ I KONCEPT UPRAVLJANJA DOGAĐAJIMA****3.1. Definisavanje događaja**

U nastojanju da se definiše menadžment događaja, najbolje je krenuti od porekla reči *event* što znači događaj.

Reč koju u engleskom jeziku koriste za događaj, "*event*", vodi poreklo od latinske reči „*eventus*“, što znači ishod,

rezultat ili uspeh, a dobijena je od latinske imenice „eventum“, koja ima značenje pojava, događaj ili publikovanje. Ova imenica je, ako dalje analiziramo, izvedena od glagola „evenire“ što znači dešavati se. Iz ovoga proizilazi da pojam event ili događaj označava nešto što se javno dešava, a ne spada u rutinu svakodnevnice.

Događaj doživljava svoju popularnost u dvadesetom veku i od početka stručnjaci iz ove oblasti nastoje da postave konačnu definiciju ove pojave. Međutim, vrtoglavi tehnološki razvoj ubrzava promene na svetskom tržištu, pa vrši uticaj i na događaje. Događaj se može opisati kao prolazno dešavanje, a svaki događaj ima jedinstvenu kombinaciju vremena trajanja, sadržaja, upravljanja i ljudi [2].

Događaji postaju značajan činilac razvoja turizma i skoro uvek ulaze u marketing strategiju regije, države, kompanije i drugih. Preko turizma događaji utiču na kompletnu privredu jednog područja. Značajan je i socijalni, kulturni i politički uticaj događaja.

Događaji su, dakle, sva javna okupljanja koja su vremenski ograničena i imaju neku svrhu, kao što su sportski događaji, zabave, skupovi i izložbe, festivali, porodična okupljanja, prikupljanje sredstava u dobrotvorne svrhe i sl.

### 3.2 Koncept upravljanja događajima

Menadžment događaja je savremeni pristup planiranju, organizovanju, upravljanju i kontroli organizacije koja realizuje određenu ideju, kroz ponudu adekvatnog specijalnog događaja. Za implementaciju funkcija menadžmenta događaja zaduženi su različiti izvršioc, u skladu sa njihovim hijerarhijskim položajem i odgovornosti u realizaciji događaja. Implementacija procesa menadžmenta događaja jedan je od osnovnih zadataka menadžera događaja, koji treba da usklade mogućnosti i ograničenja iz okruženja sa postavljenim ciljevima i očekivanim rezultatima događaja.

U zavisnosti od vrste, strukture, trajanja i drugih karakteristika događaja, razlikuju se i aktivnosti menadžmenta događaja. Složeniji događaji, poput događaja međunarodnog karaktera, zahtevaju primenu većeg broja aktivnosti menadžmenta, poput planiranja, organizovanja, upravljanja, liderstva, koordinacije, vrednovanja i kontrole. U literaturi se navodi više modela menadžmenta događaja. Glavni elementi modela koji se susreću kod različitih autora su: eksterno okruženje, postavljanje vizije, definisanje svrhe i ciljeva, planiranje, organizovanje i sprovođenje projekta, monitoring i evaluacija, kontrola, korektivne akcije i izvlačenje poruka za buduće projekte [3].

Opšti model upravljanja događajima može se predstaviti kroz tri faze projekta upravljanja specijalnim događajima:

- Analiza okruženja i planiranje specijalnog događaja
- Organizovanje i izvođenje specijalnog događaja
- Kontrola i evaluacija specijalnog događaja

Prema ovom modelu, prilikom organizovanja događaja, neophodno je najpre utvrditi povod i cilj koji se ovim događajem želi ostvariti. Nakon toga, potrebno je utvrditi budžet. Zatim treba oformiti projektni tim kao i vođu tima koji će raditi na organizaciji konkretnog događaja. Nakon

što se utvrdi hijerarhija u timu i potrebni kanali komunikacije, prelazi se na planiranje događaja i sastavljanje liste zadataka koje treba ispuniti. Iz zadataka proističu aktivnosti i podaktivnosti koje zatim treba strukturirati i dodeliti im resurse, kontrolne vrednosti i strategiju rizika.

Nakon planiranja sledi realizacija aktivnosti pre, za vreme i nakon specijalnog događaja. Na kraju, potrebno je izvršiti evaluaciju, odnosno procenu uspešnosti specijalnog događaja.

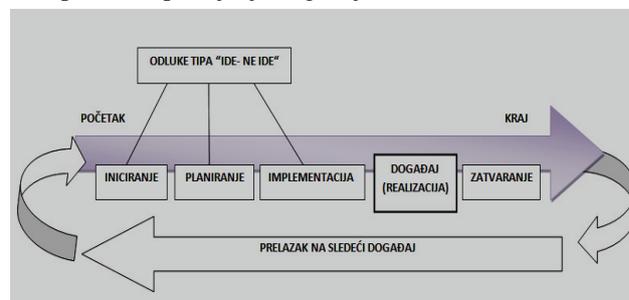
### 4. EMBOK MODEL

EMBOK (Event Management Body of Knowledge) na čelu sa J.R. Silvers je razvio „holistički okvir“ koji zbog svoje potpuno strukturirane prirode objašnjava proces upravljanja specijalnih događaja na jako jednostavan način [4]. Konceptualni okvir za EMBOK strukturni model je definisan i predložen kako bi se obezbedila struktura za sakupljanje i proučavanje znanja i procesa koji se koriste prilikom upravljanja specijalnim događajima. Ono što ovaj model odvađa od drugih je to što je u ovom modelu po prvi put prepoznat značaj upravljanja rizikom i uključivanje rizika u model kao jednog od domena.

EMBOK model se sastoji od :

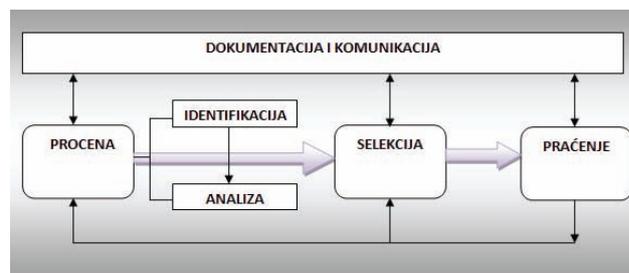
- Faza
- Proces
- Ključnih vrednosti
- Pet domena znanja

Faze upravljanja specijalnim događajima u EMBOK modelu su iniciranje, planiranje, implementacija, događaj (realizacija) i zatvaranje događaja. Na slici 1 prikazane su faze procesa upravljanja događajima.



Slika 1. Faze sistema EMBOK modela

Procesi za upravljanje specijalnim događajima su procena, izbor, praćenje, komunikacija i dokumentacija, a o njihovoj međuzavisnosti detaljnije govori slika 2.



Slika 2. Procesi EMBOK modela

Ključne vrednosti u upravljanju specijalnim događajima su kontinualna poboljšanja, kreativnost, etika, integracija i strateško razmišljanje.

Funkcionalne oblasti upravljanja specijalnim događajima EMBOK modela su organizovane u pet domena: administracija, dizajn, marketing, operacija i rizik, a svaki domen predstavlja sveobuhvatnu oblast delovanja.

Upravljanje događajima se odnosi na različite vrste događaja, pa Event Management Body of Knowledge predstavlja osnovu za razvoj standarda koji će voditi ka razvoju upravljanja događajem kao zvaničnoj profesiji.

## 5. PROJEKAT "AKTIVACIJA STUDENATA NA SMANJENJE OTPADA I RECIKLAŽU"

### 5.1. Opis projektne ideje

Projekat pokreću studenti FTN-a u saradnji sa upravom FTN-a, a u cilju dobijanja sredstava Evropske Unije za podizanje svesti o reciklaži među studentima Univerziteta u Novom Sadu. Ciljne grupe su studenti i mladi ljudi, pa je dobro uskladiti promotivne aktivnosti njihovim navikama, a vrstu i raspored aktivnosti njihovim potrebama.

Sušтина projekta je širenje svesti o značaju reciklaže i upravljanja otpadom za životnu sredinu čoveka. Stoga projekat mora imati niz aktivnosti koje će ukazati na ove činjenice i stvoriti naviku kod ljudi da upravljaju otpadom, odnosno recikliraju.

Svrha pokretanja projekta je motivisanje i podsticanje studenata da razmišljaju i deluju u pravcu povećanja reciklaže i smanjenja otpada u lokalnoj sredini.

Mesto planiranja i sprovođenja aktivnosti je zgrada FTN-a i prostor ispred FTN-a. Planirano je da projekat traje godinu dana. Ukoliko sredstva Evropske Unije budu odobrena, projekat će se ostvariti, a dodatna sredstva biće tražena od sponzora, koji su planirani u skladu sa prirodom aktivnosti projekta i temom. Sponzori projekta bi trebalo da budu JKP "Gradsko zelenilo" Novi Sad i preduzeće "BB Minaqua" iz Novog Sada.

Izlaz iz projekta je neposredno podizanje svesti mladih o reciklaži i negativnim efektima zagađenja, a posredno i smanjenje zagađenja u gradu.

Nedobijanje sredstava od fonda EU i sponzora i slab odziv studenata na akciju su rizici koji se mogu prepoznati u trenutku pre izrade koncepta projekta. Ostali rizici su vezani pre svega za rizike organizacije događaja, a to su tehnički problemi prilikom odvijanja seminara, loši vremenski uslovi pri organizaciji akcija, nagradnih igara i slično.

Razlog pokretanja projekta je nedovoljno znanje studenata o značaju reciklaže i upravljanja otpadom za životnu sredinu čoveka, a koje rezultuje problemima na globalnom nivou.

Procenjuje se da je za realizaciju projekta potrebno između 40 000 i 60 000 eura. Rok za realizaciju projekta je godinu dana.

### 5.2. Plan realizacije projekta

Planiranje je faza projekta koja stvara osnovu za implementaciju i rukovođenje, pa je zbog toga ova faza od velikog značaja za rukovodioca projekta.

Planiranje će, u slučaju praktičnog primera projekta, biti sprovedeno kroz procese:

- strukturiranje projekta,

- planiranje resursa projekta
- terminiranje projekta i
- planiranje troškova projekta.

### Plan aktivnosti

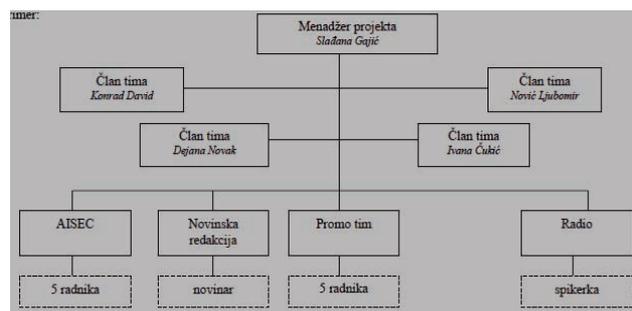
Da bi se projekat realizovao, neophodno je izvršiti sledeće aktivnosti:

1. Promotivne aktivnosti
2. Osnivanje fonda
3. Organizacija i sprovođenje seminara
4. Organizacija i sprovođenje akcije „Cveće za smeće”
5. Obezbeđivanje, postavljanje kontejnera i praćenje postavljanja istih
6. Priprema i održavanje nagradne igre.

Ove aktivnosti se dalje razlažu na podaktivnosti dok se ne dobiju jednostavni zadaci, a zatim se strukturiraju.

### Plan izvršilaca

Planirano je da se projekat realizuje uz dobru volju članova organizacije i angažovanih volontera iz organizacije AISEC. Pored njih, na projektu će raditi i kadrovi iznajmljeni po potrebi kao što su radnici za postavljanje kontejnera, spikeri na radiju i radnici u štampariji. Organizaciona struktura projekta je prikazana na slici 3.



Slika 3. Organizaciona struktura projekta

### Definisanje rokova

Planirano je da se ceo projekat realizuje naredne kalendarske godine, pri čemu bi realizacija započela sa osnivanjem fonda. Trodnevni seminar je planiran za april, a promocija za seminar bi počela već 1. marta. Promotivne aktivnosti koje obuhvataju različite medije se nastavljaju od seminara pa sve do kraja planiranog vremena trajanja projekta. Akcija "Cveće za smeće" je planirana za jun, a nagradna igra za oktobar. Postavljanje kontejnera je po planu zakazano za 1. maj.

Rokovi su naizgled haotični i nestruktuirani, ali zahvaljujući tehnikama projektnog menadžmenta, korišćenjem WBS i Gantovog dijagrama, projekat dobija svoj logični raspored i strukturu, koji olakšavaju dalje planiranje događaja.

### Plan troškova

Na osnovu prikupljenih podataka o cenama opreme, koju je neophodno nabaviti, kao i predviđenog obima ostalih radova, utvrđeno je da bi za realizaciju celokupnog projekta bilo potrebno 40 000 €. Plan troškova projekta prikazan je u tabeli na slici 4.

	Projektna aktivnost	Ukupno po aktivnosti
1.1	Promocija za seminar	1500
1.2	Novine o reciklaži	10000
1.3	Radio reklama	5000
1.4	Promocija u vidu flajera, plakata	5000
2.1	Priprema koncepta za projekat	300
2.2	Kontaktiranje potencijalnih sponzora, nevladinih organizacija i preduzeća za reciklažu	
2.3	Registracija fonda	
3.	Organizacija i sprovođenje seminara	3500
4.	Organizacija i sprovođenje akcije „Cveće za smeće”	1500
5.	Priprema i održavanje nagradne igre	4000
6.	Obezbeđivanje, postavljanje kontejnera i praćenje postavljanja istih	5000
	<i>Ostalo</i>	
	<i>Dodatak za rizik</i>	4000
	<b>UKUPNO</b>	<b>40 000</b>

Slika 4. Plan troškova projekta

Stavka 2.1 u tabeli nema troškova jer je koncept pripremljen od strane članova projektnog tima koji su se odrekli plate. Dodatak za rizik je 4.000 €. Iznos je određen bez detaljnog planiranja i procene jer se ovaj rad ne bavi upravljanjem rizikom.

## 6. ZAKLJUČAK

U radu se razlaže koncept upravljanja događajima. Uočene su određene specifičnosti projekata organizacije specijalnih događaja, pre svega u pogledu rokova realizacije, mesta događaja i strukture projektnog tima u koji se često uključuju i volonteri. Radi boljeg razumevanja procesa upravljanja specijalnim događajima, u radu je predstavljen model koji se sastoji od sledećih faza: analiza okruženja i planiranje specijalnih događaja, organizovanje i izvođenje specijalnog događaja i kontrola i evaluacija specijalnog događaja, koji se može uzeti kao okvir za upravljanje ovakvom vrstom projekata.

Ovaj model se oslanja na opštu metodologiju upravljanja projektima. Neke od uočenih prednosti primene modela upravljanja projektima na upravljanje događajima su olakšavanje jasne komunikacije, usklađenost sa metodologijom koja se koristi u drugim oblastima upravljanja, obezbeđivanje jasne odgovornosti, jasna i transparentna dokumentacija i procedure za planiranje događaja i razvoj prenosivih veština.

Predstavljeni domeni i funkcionalne oblasti EMBOK modela pokrivaju sve bitne aspekte specijalnog događaja i mogu pomoći organizatorima specijalnog događaja prilikom identifikacije potencijalnih rizika, promena, nedostataka, kao i donošenju odluka i brzini reagovanja na promene. Event Management Body of Knowledge predstavlja osnovu za razvoj standarda upravljanja događajem.

Praktičan primer prikazuje primenu standardnih i formalnih tehnika upravljanja projektima na planiranje konkretnog događaja "Aktivacija studenata na smanjenje otpada i reciklažu". Primer samo potvrđuje već donesene zaključke. Prednosti upotrebe upravljanja projektom prilikom organizacije specijalnog događaja su: usklađenost sa metodologijom koja se koristi u drugim resorima, jasne odgovornosti, povećanje vidljivosti planiranja događaja, olakšavanje obuke i dr.

## 7. LITERATURA

- [1] Radaković N., Morača S.: *Menadžment projekata* (skripta), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
- [2] Tassiopoulos, D. (2005): *Event Management, A Professional and Developmental Approach*, Cape Town: Juta Education (PTY) Ltd, 2005.
- [3] Tum, J., Norton, P., & Wright, J. N. (2006): *Management of Event Operations*, Elsevier Butterworth - Heinemann.
- [4] Silvers, J. (2004): *Updated EMBOK Structure as a Risk Management Framework for Events*, from [www.juliasilvers.com/embok/EMBOK\\_structure\\_update.htm](http://www.juliasilvers.com/embok/EMBOK_structure_update.htm).

## Kratka biografija:



**Ivana Čukić**, rođena je 19. januara 1986. godine u Pančevu. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti projektnog menadžmenta, odbranila je 2013. godine na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment.

**ZNAČAJ MARKETING FUNKCIJE U USLUŽNIM ORGANIZACIJAMA NA PRIMERU  
BANKE INTESA****THE IMPORTANCE OF THE MARKETING FUNCTION IN SERVICE  
ORGANIZATIONS ON THE EXAMPLE OF INTESA BANK**

Željko Kovač, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu prikazan je značaj marketing funkcije u uslužnim organizacijama. Istraživanje je rađeno na primeru Banke Intesa i pokazalo se da banka vodi dovoljno računa o kvalitetu usluga koje pružaju individualnim korisnicima.

**Abstract** – This paper describes the importance of the marketing function in service organizations. The survey was conducted on the example of Bank Intesa and it turned out that the bank pay enough attention to the quality of services provided to consumers.

**Ključne reči:** Marketing funkcija, bankarske usluge, zadovoljstvo korisnika

**1. UVOD**

Uporedo sa pojavom, razvojem i uvažavanjem rastućeg značaja usluga za ukupan ekonomski i društveni razvoj, raslo je i interesovanje stručnjaka iz oblasti marketinga za utvrđivanje mogućnosti primene marketinške poslovne filozofije u toj oblasti. Marketing kao posebna naučna disciplina teži da omogući bolju satisfakciju potrošača usluga, a time i viši stepen njihove lojalnosti. Kvalitet usluga je jedan od sve važnijih faktora uspeha u bankarskom sektoru. To znači da pružanje kvalitetnih usluga, banci omogućava ostvarenje osnovnih poslovnih ciljeva kao što su satisfakcija korisnika/klijenata, rast tržišnog učešća, privlačenje novih korisnika/klijenata, produktivnost i profitabilnost. Zato je neophodno merenje zadovoljstva korisnika pruženim uslugama. Predmet istraživanja u ovom radu je zadovoljstvo korisnika bankarskih usluga, u smislu utvrđivanja razloga njegovog nastajanja, načina na koji se manifestuje i pokušaja za pronalaženje načina za rešavanje nezadovoljstva korisnika. Cilj istraživanja je da pruži nove podatke o zadovoljstvu korisnika bankarskih usluga, u smislu sticanja uvida u trenutno stanje i buduća kretanja.

**2. KONCEPT MARKETING USLUGA**

Usluga se može definisati kao „aktivnost ili niz aktivnosti više ili manje neopipljive prirode koje se mogu, ali ne moraju dogoditi u interakciji između potrošača i isporučioća usluge ili fizičkih resursa ili roba, ili sistema organizacije koja pruža uslugu, koje su predviđene da rešavaju probleme potrošača [1].”

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Slavka Nikolić, vanr. prof.

Kotler [1] pod uslugom podrazumeva svaku aktivnost ili korist koju jedan učesnik nudi drugom, a koji su suštinski neopipljivi, kao i da za rezultat nema vlasništvo nad nečim.

U uslužnim delatnostima proizvod je usluga. Usluga se razlikuje od proizvoda kao fizički opipljivog dobra jer je: neopipljiva, neodvojiva od izvora, teška za standardizaciju, teško podleže garanciji i servisu i teško je izvršiti reklamaciju i zamenu. Navedene specifičnosti usluga kao proizvoda determinišu specifičan pristup upravljanju uslugom kao proizvodom.

„Usluge se mogu posmatrati [1] kao:

- lične usluge bez visokog nivoa stručnosti,
- lične usluge sa odgovarajućim nivoom stručnosti (oblast zanatstva, trgovine na malo),
- usluge u privredi (bankarske, osiguranja, saobraćaja, pravne, računovodstvene...),
- usluge masovne potrošnje (turizam, zabava, razonoda, zdravstvene usluge) i
- poslovne usluge tehnološki podržane kao posledica informatizacije, satelitskih veza i sl.”

Marketing orijentacija znači da organizacija planira svoje operacije u skladu sa potrebama tržišta.

U okviru uslužne organizacije marketing aktivnosti se ostvaruju analiziranjem, otkrivanjem potreba potrošača i razvijanjem usluga radi zadovoljenja potreba potrošača. Jedna od svrha marketinga u uslužnim organizacijama je i formiranje i promovisanje dobrog imidža. U tom slučaju, marketinška funkcija može biti “prerušena” u forme kao što su: oglašavanje, promocija, anketiranje korisnika, pružanje postprodajnih usluga itd.

Marketing postaje zasebna naučna disciplina u nameri da omogući bolju satisfakciju potrošača a time i viši stepen njihove lojalnosti, jer samo lojalni potrošači u sferi kupovanja usluga predstavljaju siguran izvor prihoda. Može se zaključiti, da je izgradnja i održavanje odnosa sa potrošačima ključni zadatak ne samo menadžmenta, već i svih zaposlenih u organizaciji.

U marketingu usluga specifična je i uloga potrošača usluga, jer su oni u većoj ili manjoj meri uključeni u proces pružanja usluga, odnosno učestvuju u uslužnoj „proizvodnji”.

Specifičnost položaja i uloge potrošača usluga dolazi do izražaja u uslužnim susretima, kojih u marketingu fizički opipljivih proizvoda nema. Uspeh u uslužnom poslovanju u velikoj meri je određen upravo uspešnom realizacijom uslužnih susreta. Treba imati u vidu, da se proizvodnja, prodaja i potrošnja usluga jednim delom ostvaruje u okviru interakcija između uslužne kompanije i potrošača usluga.

Marketing usluga je, prema tome, u značajnoj meri fokusiran na odnose između uslužnih kompanija i potrošača usluga, a briga o uspostavljanju, održavanju i unapređenju ovih odnosa u domenu je odgovornosti menadžmenta uslužnih kompanija, dok je za njihovu realizaciju zadužena marketing funkcija.

### 3. ULOGA MARKETINGA U BANKARSTVU

#### 3.1 Marketing koncept banke

Marketing koncept banke podrazumeva marketing analizu, planiranje i kontrolu napora banke pri ostvarivanju profita. Prihvatanjem marketing koncepta banka polazi od potreba, želja i zahteva svojih klijenata. Banka principijelno, želi da ostvari svoj osnovni cilj, a to je maksimalan profit. Marketing koncept poslovanja banke razlikuje se od drugih koncepcija poslovanja po tome što banka smatra zadovoljenje potreba klijenata svojim zadatkom. Banka koja je prihvatila marketing koncept poslovanja svesna je da zadovoljenje potreba klijenata iziskuje aktivan program istraživanja marketing elemenata, kako bi se upoznali zahtevi i želje klijenata. Sve aktivnosti banke usmerene prema klijentu moraju biti koordinisane, sinhronizovane i pod integralnom kontrolom marketing funkcije.

Marketing koncept poslovanja banke podrazumeva i verovanje banke da zadovoljavajući potrebe klijenata, ona osvaja njihovu lojalnost i obavlja određenu misiju tj. zadatak. Marketing koncept banke može se predstaviti i šematski, kako pokazuje slika br. 1.



Slika 1. Marketing koncept banke

#### 3.2 Strategija upravljanja marketing aktivnostima u banci

Strategija predstavlja izraz gledanja banke na faktore svoje egzistencije i plan poslovnih poteza koje treba činiti da bi se racionalno reagovalo na izazove i ograničenja koja se kreiraju u njenoj poslovnoj sredini. Strategija mora biti kompatibilna sa zahtevima okruženja, kao i sa ciljevima i resursnim mogućnostima banke.

Menadžment banke, da bi uspeo da zadovolji sve potrebe klijenata, mora u svojoj poslovnoj filozofiji da koristi instrumente marketing miksa. Marketing miks predstavlja kombinaciju instrumenata pomoću kojih banka utiče na ostvarenje postavljenih ciljeva.

Tradicionalno, marketing miks se sastoji od sledećih instrumenata: proizvod, cena, promocija i distribucija, ili tzv. "4P": "product", "price", "promotion" i "place". Banke koriste iste instrumente marketing miksa, ali prilagođene svojim specifičnostima u pogledu proizvoda i usluga, cene, kanala distribucije i promocije.

Instrumenti marketing miksa banke su:

1. bankarski proizvodi i bankarske usluge,
2. cena bankarskih proizvoda i bankarskih usluga,
3. kanali distribucije bankarskih proizvoda i bankarskih usluga,
4. promocija bankarskih proizvoda i bankarskih usluga

*Bankarski proizvodi i bankarske usluge* su specifične jer se pre svega radi o novčanim transakcijama, i kod njih je veoma bitna i važna kategorija poverenje. U visoko razvijenim tržišnim privredama prisutan je stalan uzlazni trend u razvoju novih proizvoda i usluga u finansijskim institucijama.

Marketing funkcija banke mora redovno da upotpunjuje znanje o potencijalnim novim proizvodima i uslugama i mora da preduzme sve da održi marketing usluge na liniji moderne prakse. Izazov sa kojim se savremene banke suočavaju je da li one mogu biti toliko preduzimljive i kreativne da zadovolje uvek promenljive finansijske potrebe i želje svojih klijenata i komitenata.

*Cenom bankarskih proizvoda i bankarskih usluga* najneposrednije se utiče na obim prodaje bankarskih proizvoda i usluga. Cena predstavlja presudan faktor koji utiče na profitabilnost i likvidnost banke. Cena je jedan od najosetljivijih instrumenata marketing miksa, jer na uspeh poslovanja banke presudno utiče pravilno oblikovanje cena.

Cena bankarskih proizvoda i usluga je ili korist ili izdatak, u zavisnosti od odnosa između korisnika i finansijske institucije. Ono što je za korisnika bankarskih proizvoda i usluga izdatak, to je za banku korist, a ono što je za korisnika korist to je za banku trošak.

*Kanale distribucije bankarskih proizvoda i usluga* predstavljaju mesta isporuke, gde klijenti i komitenti banke zadovoljavaju svoje potrebe, želje i zahteve u vezi sa novcem. Glavne komponente su logistika (tehnička podrška), sistem isporuke i kanali isporuke, koje koriste klijenti i komitenti banke u cilju korišćenja bankarskih proizvoda i usluga. Sam proces distribucije bankarskih proizvoda i usluga obično se smatra direktnim troškom banke. Sa marketing aspekta, distribucija proizvoda i usluga banke se ne može posmatrati samo kao trošak, već kao jedno od glavnih strateških oružja kojima raspolaže menadžment tim banke. Kanale distribucije bankarskih proizvoda i usluga treba prilagoditi zahtevima klijenata banke kao i strukturi klijenata banke (bankarske usluge za privredu, za stanovništvo, za domaće i inostrano tržište i sl. [2]).

*Promocija bankarskih proizvoda i usluga* zaslužuje posebnu pažnju menadžmenta banke. Savremene tržišne uslove karakteriše oštra konkurentska borba za opstanak na tržištu tako da nije dovoljno da banka raspolaže samo određenim asortimanom svojih proizvoda i usluga po prihvatljivim i povoljnim cenama. Potrebno je probuditi svest kod korisnika bankarskih proizvoda i usluga o postojanju takvih proizvoda i usluga koji su u stanju da reše njihove probleme na najbolji način. To je područje gde nastupa promocija, čiji je cilj da informiše i ubeđuje. Promocija je jedan od vitalnih elemenata marketing miksa banke. Kada banka ima proizvode i usluge, bilo postojeće ili nove za kojima klijenti pokazuju posebno interesovanje može se reći da postoje pozitivni efekti promocije.

Neki od ciljeva promocije banke su:

- da privuče nove klijente i komitente,
- da predstavi nove proizvode i usluge banke,
- da ohrabruje učestalije korišćenje proizvoda i usluga banke,
- da deluje protiv konkurentske aktivnosti,
- da stimuliše i motiviše osoblje banke,
- da razvija šaltersko i poslovanje preko bankomata,
- da ističe karakteristike prodajnih uslova banke i sl. [3].

### 3.3 Ciljevi i zadaci marketing plana banke

Marketing plan banke predstavlja konkretizaciju zadataka i ciljeva koji se moraju ostvariti da bi se na bazi tog koncepta realizovala dobit. On služi kao instrument za preduzimanje marketing akcija za realizaciju poslovanja u planskom periodu. Marketing plan je dokument u kojem su identifikovani tekuće stanje banke, njeni ciljevi i način na koji banka planira da ih ostvari, kao i lica odgovorna za realizaciju pojedinačnog dela marketinške strategije. Okrenut je menadžmentu preduzeća i svima onima koji rade na realizaciji marketing strategije.

Ciljevi planiranja marketinga proizilaze iz potrebe da banka uskladi svoje ciljeve, mogućnosti i strategiju rasta sa dinamizmom tržišnih potreba, te da programira aktivnosti kako bi zadovoljavajući prave potrebe svojih klijenata i komitenata ostvarilo dovoljnu visinu dobiti.

### 3.4 Modeli marketing planiranja u banci

Ne postoji univerzalan metod planiranja u banci, koji bi bio primenljiv na sve banke i koji bi zadovoljio sve potrebe banke. Svaka banka, uzimajući u obzir svoju veličinu, strukturu sredstava i plasmana, strukturu komitenata i klijenata, nivo tehničke podrške i sastav ljudskih resursa, treba da pronađe pristup planiranju koji zadovoljava njene potrebe. U tom smislu banka treba da koristi sve raspoložive modele planiranja koji se mogu naći u teoriji i praksi. Svaka banka kreira svoj marketing plan na način na koji misli da će najbolje zadovoljiti potrebe.

Neki od modela marketing planiranja su: SWOT analiza, BCG matrica, životni ciklus proizvoda i lanac vrednosti.

### 3.5 Izgradnja odnosa sa potrošačima – korisnicima bankarskih usluga

Jedna od koristi satisfakcije potrošača jeste lojalnost potrošača. Dakle, satisfakcija je preduslov lojalnosti potrošača. Lojalnost potrošača za posledicu ima više ponovljenih kupovina. Koliko je značajno zadovoljiti potrošače i tako ih zadržati kao stalne i lojalne na tržištu, najbolje pokazuju sledeće činjenice: procenjuje se da su troškovi privlačenja novih kupaca pet puta veći od troškova zadržavanja postojećih; takođe, zadovoljni potrošači su spremni platiti višu cenu za usluge, tj. manje su osetljivi na rast cena.

Kontinuirana satisfakcija potrošača zavisice, u velikoj meri, od ukupnog kvaliteta pružene usluge i kompetencije, efikasnosti i predusretljivosti osoblja koje učestvuje u transakciji i pruža informacije.

Ako potrošač postane nezadovoljan bilo kojim aspektom veze sa bankom i uloži žalbu, važno je postupiti tako da se potrošač spreči da napusti organizaciju [4].

## 4. METODOLOŠKE POSTAVKE ISTRAŽIVANJA

### 4.1 Predmet i cilj istraživanja

Predmet istraživanja je zadovoljstvo korisnika bankarskih usluga na primeru *Banke Intesa*, u smislu utvrđivanja razloga njegovog nastajanja, načina na koji se manifestuje, a potom i pokušaja za pronalaženje načina za rešavanje nezadovoljstva korisnika. Cilj istraživanja je da pruži nove podatke o zadovoljstvu korisnika bankarskih usluga, u smislu sticanja uvida u trenutno stanje i buduća kretanja.

### 4.2 Metode, tehnike i instrumenti istraživanja

Istraživanje je obavljeno na uzorku od 100 klijenata Banke Intesa. Istraživanje je realizovano 2012. godine u Kuli. U uzorku su zastupljeni ispitanici oba pola, različitog uzrasta, godina staža, radnog mesta, zanimanja, stepena obrazovanja. Istraživanje je sprovedeno uz pomoć upitnika.

### 4.3 Hipoteze

*Opšta hipoteza:* Klijenti su zadovoljni uslugom Banke.

Iz opšte hipoteze izvedene su sledeće *Posebne hipoteze:*

- Klijenti su zadovoljni uslovima štednje;
- Klijenti su zadovoljni uslovima kreditiranja;
- Klijenti su zadovoljni korišćenjem e-bankinga;
- Klijenti su zadovoljni radom službenika i.
- Klijenti su zadovoljni infrastrukturom Banke.

### 4.4 Rezultati istraživanja

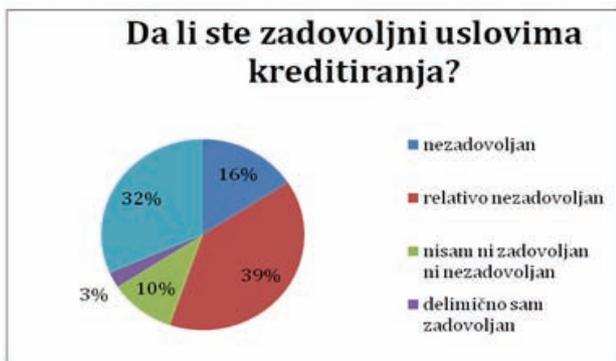
*Opšta hipoteza klijenti su zadovoljni uslugom banke* se prihvata sa obzirom da su klijenti zadovoljni infrastrukturom, radom službenika i korišćenjem e-bankinga dok su nezadovoljni štednjom i kreditiranjem.

*Prva posebna hipoteza: Klijenti su zadovoljni uslovima štednje.* Kada su u pitanju štediše od ukupno 100 ispitanika samo njih 21 štedi novac u banci, što je relativno mali broj s obzirom na uzorak. Uzroci ovakvog stanja može biti i dugogodišnje nepoverenje u banke koje naše stanovništvo ima. Međutim, prema rezultatima se vidi da su oni koji štede uglavnom nezadovoljni uslovima štednje koje imaju u banci. Prema ocenama koje su proistekle iz rezultata ankete vidi se da ispitanike za štedenju u najvećoj meri opredeljuju visina kamatne stope, period na koji mogu oročiti novac, kao i valuta koju mogu oročiti. Banka, da bi povećala broj štediša, kao i njihovo zadovoljstvo u narednom periodu, može da promovise štednju uz neke specijalne uslove, kao što je prilagođavanje kamatne stope.

Nezadovoljan	3
Relativno nezadovoljan	6
Nisam ni zadovoljan ni nezadovoljan	6
Delimično sam zadovoljan	5
Zadovoljan sam	1
Ukupno	21

Slika 2. Zadovoljstvo klijenata uslovima štednje

*Druga posebna hipoteza: Klijenti su zadovoljni uslovima kreditiranja.* Od ukupno 100 ispitanika kroz upitnik se vidi da njih 76 koristi kreditne usluge banke što je zadovoljavajući broj. Pri tom se vidi da ne vlada nezadovoljstvo kreditnim uslovima ako se u obzir uzme da je njih 30 relativno nezadovoljno, a 12 nezadovoljno. Kao uzrok tome se mogu pripisati uslovi kreditiranja drugih banaka koji su poprilično nepovoljni za kreditnu sposobnost stanovništva Srbije. Iz upitnika se vidi da je visina kamatne stope najvažniji uslov koji prate oni koji uzimaju kredit, a potom sledi i period otplate kredita i jednostavnost procesa, a ostale varijable, kao što su brzina dobijanja kredita i obezbeđenje kredita imaju nešto niže ocene, ali ne i zanemarive.



Slika 3. Zadovoljstvo klijenata uslovima kreditiranja

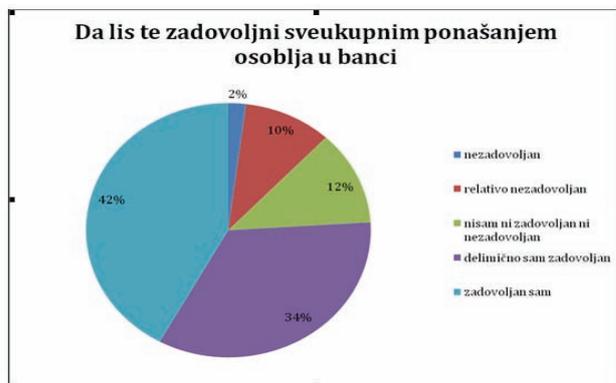
*Treća posebna hipoteza: Klijenti su zadovoljni uslovima korišćenja e-bankinga.* Od ukupno 100 ispitanika ima 88 korisnika e-banking usluga što je relativno velik broj. Iz ankete se može zaključiti da su korisnici uglavnom zadovoljni ovim uslugama, a da im je najvažnije prilikom korišćenja ove usluge da je cena pristupačana, da postoji sigurnost podataka, slede jednostavnost i brzina, uvid u stanje u realnom vremenu. Uglavnom mladi ispitanici koriste usluge e-bankinga. Ono što bi banka mogla da uradi jeste da edukuje i starije da koriste ove usluge kako bi se, na primer, smanjile gužve prilikom podizanja penzija ili plaćanja računa.



Slika 4. Zadovoljstvo korisnika uslugama e-bankinga

*Četvrta posebna hipoteza: Klijenti su zadovoljni radom službenika.* Kada je u pitanju rad službenika u banci od ukupno 100 ispitanika njih 76 je zadovoljno ili delimično zadovoljno njihovim radom, te je ova hipoteza potvrđena. Isto tako zadovoljni su i njihovim ponašanjem.

*Peta hipoteza: Klijenti su zadovoljni infrastrukturom banke.* Ispitanici su veoma zadovoljni higijenom (njih 60), takođe su zadovoljni organizovanošću prostora. Zadovoljni su i izgledom prostora tako da je ova hipoteza potvrđena.



Slika 5. Zadovoljstvo klijenata ponašanjem osoblja

## 5. ZAKLJUČAK

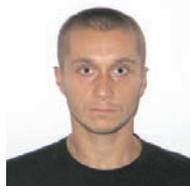
Rezultati istraživanja korisnika bankarskih usluga u Banci Intesa pokazuju da banka vodi dovoljno računa o kvalitetu usluga koje pružaj individualnim korisnicima. Pokazano je kako korisnici cene visok nivo sposobnosti banke u pružanju usluga. Isto tako, korisnici smatraju kako postoji izražena želja bankarskih službenika za pružanje pomoći klijentima u obezbeđenju brze usluge i ocenjuju ih kao ljubazne. Korisnici usluga su zadovoljni infrastrukturom banke.

Korisnici usluga banke nisu zadovoljni uslovima štednje i kreditiranja, što su područja za unapređenje poslovanja banke, posebno u procesima marketinga.

## 6. LITERATURA

- [1] Kotler, PH., "Marketing Management", Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1988.
- [2] Prof. dr Nenad M. Vunjak, prof. dr Ljubomir D. Kovačević: „Bankarstvo (bankarski menadžment)“, "Proleter" a.d. Bečej, Ekonomski fakultet Subotica, 2006.
- [3] Prof. dr Uroš N. Ćurčić, „Strategijsko planiranje u bankarstvu – oblikovanje uspešne profitne strategije banke“, Feljton, Novi Sad, 1999.god.
- [4] Grubor Aleksandar, „Marketing usluga“, Univerzitet Educons Novi Sad, 2009.

### Kratka biografija:



**Željko Kovač** rođen je u Kuli, 1982. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment pod nazivom *Značaj marketing funkcije u uslužnim organizacijama na primeru Banke Intesa* odbranio je 2013. godine.

**UPRAVLJANJE PROJEKTIMA U OBLASTI IZGRADNJE OBJEKATA****PROJECT MANAGEMENT IN CONSTRUCTION**Sanja Savinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Ovaj rad prikazuje detaljan opis svih faza i njihovih aktivnosti kroz koje mora da prolazi jedan projekat da bi se realizovao građevinski objekat. Posebna pažnja je posvećena pristupu projektnog menadžmenta. Bez upravljanje projektima tj. bez primene opštih i specifičnih znanja, znanja vezana za projektno okruženje, veština, alata i tehnika na projektne aktivnosti ne postoje uspešni projekti.

**Abstract** – This paper presents a detailed description of all the phases and their activities which have to pass a project to become building structure. Special attention is given access to project management. Without project management, without the use of general and specific skills, knowledge related to the project environment, skills, tools, and techniques to project activities there are no successful projects.

**Ključne reči:** Upravljanje projektima, Izgradnja objekata, Planiranje izgradnje

**1. UVOD**

Projekat mora da bude jedinstven, odnosno da je rezultat rada na projektu uvek nešto novo. Projekat ima vremensko ograničenje koliko traje i rezultate koje je potrebno da ostvari pomoću ljudskih resursa, određenog budžeta i opreme koji su mu dodeljeni. Projekti u oblasti izgradnje objekata su usko povezani sa građevinarstvom, tako da se ovi projekti mogu nazvati i građevinski projekti.

Prvo je potrebno koncipirati ideju projekta, zatim je definisati, izvesti i završiti, a od investitora potiče ideja za projekat i budžet za realizaciju projekta, on takođe u slučaju neuspeha snosi najveće posledice. Pored investitora najvažniji članovi u projektnom timu su menadžeri projekata. Oni su bitni u svim fazama projekta, zato je bitno i od velikog značaja da projektanti poseduju potrebna znanja iz menadžmenta projekata tj. iz upravljanja projektima.

Predmet izučavanja ovog rada je pružanje okvira za primenu koncepta projektnog menadžmenta u realizaciji izgradnje objekta.

U radu će biti predstavljen primer izgradnje jednog konkretnog objekta u Novom Sadu, čije je investitor i izvođač preduzeće "Metalno".

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nikola Radaković, vanr. prof.**

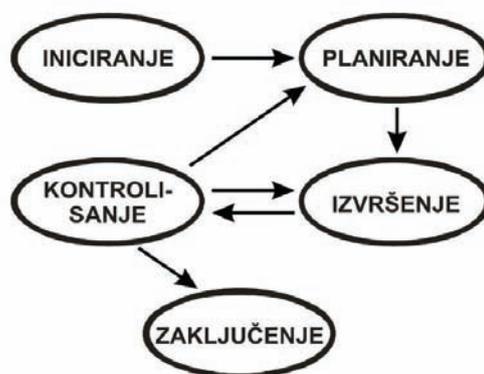
**2. TEORIJSKE OSNOVE IZ UPRAVLJANJA PROJEKTIMA****2.1 Šta je projekat?**

Projekat je privremeni napor preduzet da bi se proizveo jedinstveni proizvod, usluga ili drugi rezultat.

Svaki projekat proizvodi jedinstveni proizvod, uslugu ili rezultat. Iako elementi koji se ponavljaju mogu da budu prisutni u određenim ishodima projekta, ovo ponavljanje ne menja osnovnu neponovljivost rada u okviru projekta [1].

Jedna od bitnih karakteristika projekta je da je on privremenog karaktera, odnosno da je vremenski ograničeno njegovo trajanje, tj. da ima definisan početak i kraj. Međutim, u tom vremenskom periodu, od početka do kraja, svaki projekat prolazi kroz određene faze. Te faze predstavljaju posebne procese ili grupe procesa u okviru projekta, a ujedno i faze u životnom ciklusu projekta.

Najčešće se projekat, kako je prikazano na slici 1, deli na sledeće faze: iniciranje, planiranje, izvršenje, kontrolisanje i zaključenje.



Slika 1. Faze projekta

Vremenski period, u kome se, kroz određeni broj faza i veliki broj aktivnosti, projekat vodi od početka do završetka, naziva se životnim ciklusom projekta.

**2.2 Upravljanje projektom**

Upravljanje projektom obuhvata planiranje, organizovanje, praćenje i kontrolisanje svih aspekata projekta u neprekidnom procesu, radi postizanja njegovih ciljeva.

**2.3 Potrebna znanja za upravljanje projektom**

Za uspešno upravljanje projektima potrebno je veliko znanje i poznavanje velikog broja veština, alata i tehnika. Potrebna znanja za upravljanje projektom su opšta i specifična znanja, kao i znanja potrebna za razumevanje projektnog okruženja.

## 2.4 Učesnici na projektu

Tokom realizacije projekata pojavljuje se veći broj učesnika. U neposrednoj realizaciji projekta učestvuju, kao glavni učesnici: sponzor (finansijer, investitor) projekta, menadžer (rukovodilac) projekta i članovi projektnog tima. Međutim, pored njih, u realizaciji projekta mogu da se pojave i drugi učesnici, kao što su: menadžment i drugi zaposleni iz preduzeća koje izvodi projekat, eksterni dobavljači i podizvođači, kao i druge zainteresovane strane (na primer, budući korisnici rezultata projekta, organi državne uprave itd.).

## 2.5 Organizaciona struktura upravljanja projektom

Organizaciona struktura preduzeća, koje realizuje projekat, ima puno uticaja na upravljanje projektima i to prvenstveno na način formiranja i unutrašnju organizaciju projektnog tima, od kojih dosta zavisi efektivnost i efikasnost realizacije projekta i iskorišćenje radne snage.

Postoje tri osnovna tipa organizacionih struktura preduzeća: funkcionalna, projektna i matrična organizaciona struktura [2].

## 3. PROJEKTI IZGRADNJE OBJEKATA

### 3.1. Osnovni projmovi u izgradnji objekata

Građevinski proizvodi jesu građevinski materijali i od njih izrađeni građevinski elementi, kao i drugi proizvodi ili poluproizvodi koji su namenjeni za trajnu ugradnju u objekte.

Građevinska parcela jeste deo građevinskog zemljišta, sa pristupom javnoj saobraćajnoj površini, koja je izgrađena ili planom predviđena za izgradnju.

Investitor jeste lice za čije potrebe se gradi objekat i na čije ime glasi građevinska dozvola.

Objekat jeste građevina spojena sa tlom, koja predstavlja fizičku, funkcionalnu, tehničko-tehnološku ili biotehničku celinu (zgrade svih vrsta, saobraćajni, vodoprivredni i energetski objekti, objekti infrastrukture elektronskih komunikacija - kablovska kanalizacija, objekti komunalne infrastrukture, industrijski, poljoprivredni i drugi privredni objekti, objekti sporta i rekreacije, groblja, skloništa i sl.).

Komunalna infrastruktura jesu svi objekti infrastrukture za koje rešenje za izvođenje radova, odnosno građevinsku dozvolu izdaje jedinica lokalne samouprave [3].

### 3.2. Osnovne faze u izgradnji objekata

Kod izgradnje građevinskih objekata ukupne aktivnosti bi se mogle podeliti na sledeće faze:

- Predinvesticiona faza
- Faza projektovanja
- Faza izgradnje
- Faza završetka objekta

**Predinvesticiona faza** podrazumeva aktivnosti koje se odnose na rešavanje parcele na kojoj se planira izgradnja objekta, zaključno sa pribavljanjem lokacijske dozvole.

Prvi korak u izgradnji objekata je rešavanje imovinsko-pravnih odnosa tj. kupovina građevinske parcele ili više parcela na kojoj se planira izgradnja. Vlasnici parcele mogu biti privatna lica i grad Novi Sad.

Investitor mora, na osnovu overenog ugovora o kupoprodaji građevinske parcele da izvrši uknjižbu parcele na svoje ime u Republičkom geodetskom zavodu – u katastru nepokretnosti. Katastarska služba investitoru izdaje prepis lista nepokretnosti.

Parcelacija - preparcelacija se sprovodi u slučaju kada je za potrebe izgradnje objekta neophodno obrazovanje više građevinskih parcela od jedne građevinske parcele, odnosno kada je na većem broju građevinskih parcela neophodno obrazovanje jedne ili više građevinskih parcela (preparcelacija).

Pre izrade tehničke dokumentacije za objekat čija se izgradnja planira, neophodno je pribaviti izvod iz urbanističkog plana ili akt o urbanističkim uslovima, u skladu sa „Zakonom o planiranju i izgradnji“.

Lokacijsku dozvolu izdaje organ opštine nadležan za poslove urbanizma. Uz zahtev za izdavanje lokacijske dozvole podnosi se: kopija plana parcele, izvod iz katastra podzemnih instalacija (kopija plana vodova), dokaz o pravu svojine i akt o urbanističkim uslovima.

**Faza projektovanja** podrazumeva aktivnosti na izradi tehničke dokumentacije za objekat i pribavljanje građevinske dozvole.

Pre početka izrade tehničke dokumentacije (idejnog i glavnog projekta) investitor ugovara izradu tj. angažuje preduzeće ovlašćeno za poslove izrade tehničke dokumentacije. Obično se sprovodi prikupljanje više ponuda, a konačnu odluku o odabranom ponuđaču (projektant) donosi direktor koji i potpisuje ugovor.

Idejni projekat za objekat izrađuje izabrani projektant u skladu sa potpisanim ugovorom, projektnim zadatkom, prethodnim uslovima i podlogama (aktom o urbanističkim uslovima itd.), uz pridržavanje zakonskih propisa, pravilnika i standarda iz oblasti projektovanja. Glavni projekat izrađuje izabrani projektant koji je radio i idejni projekat.

U skladu sa “Zakonom o planiranju i izgradnji“ [3], obavezna je tehnička kontrola glavnih projekata i ona se poverava odgovarajućem projektanskom preduzeću, koje ima registraciju za izradu tehničke dokumentacije.

Građevinska dozvola, odnosno odobrenje za izgradnju se pribavlja od državnog organa nadležnog za poslove građevinarstva za potrebe izgradnje objekta – Gradska uprava za urbanizam i stambene poslove, u skladu sa “Zakonom o planiranju i izgradnji“ i “Pravilnikom o sadržini i načinu izdavanja odobrenja za izgradnju i sadržini prijave početka izvođenja radova“, ako se radi o objektu koji se u celini gradi na teritoriji Novog Sada.

Međutim, pre početka radova, obavezno je da se sa Zavodom za izgradnju grada izvrši obračun naknade za uređivanje građevinskog zemljišta i da se reguliše način plaćanja ove naknade.

**Faza izvođenja radova** je najduža faza i podrazumeva sve aktivnosti pri građenju objekta, od izbora izvođača radova do završetka objekta, zaključno sa priključenjem na infrastrukturu.

Za izvođenje radova investitor angažuje posebnu građevinsku firmu. Ugovaranje izvođenja radova se obično vrši prikupljanjem više ponuda.

Aktivnosti na pripremi konkursne dokumentacije (zahteva za ponudu) - uključujući i izradu projektnog zadatka, prikupljanju i analizi ponuda i predlaganju najpovoljnijeg ponuđača obavlja komisija imenovana od strane direktora. Za potrebe stručnog nadzora na građenju objekta direktor preduzeća - investitora imenuje lice za stručni nadzor, koji je ujedno nadzorni organ ispred investitora, pri čemu pri njegovom imenovanju moraju da budu zadovoljeni uslovi iz "Zakona o planiranju i izgradnji".

Pripremni radovi se obavljaju samo ako su neophodni, odnosno ako su predviđeni u pribavljenom odobrenju za izgradnju i u tom slučaju oni se moraju prijaviti opštinskom organu nadležnom za urbanizam. Ako pripremni radovi nisu neophodni, odmah se prelazi na prijavu početka izvođenja radova. Za obavljanje pripremnih radova investitor je dužan da poseduje projekat pripremnih radova overen od strane tehničke kontrole i projekat zaštite susednih objekata (ako postoje). Izrada projekata pripremnih radova i projekta zaštite susednih objekata poverava se projektantu koji je izradio glavne projekte.

Izvođač radova obavlja pripreme radove u skladu sa projektom pripremnih radova i pod nadzorom nadzornog organa.

Pre početka izvođenja radova, investitor je dužan da prijavi početak izvođenja radova nadležnom organu za izdavanje odobrenja za izgradnju - Gradskoj upravi za urbanizam i stambene poslove.

Na početku građenje objekta izvođač radova je dužan da otvori građevinski dnevnik i knjigu inspekcije i obavli aktivnosti na iskoličenju objekta, obezbeđivanju objekta i obezbeđenju susednih objekata.

Radove na objektu izvodi angažovani izvođač radova u skladu sa potpisanim ugovorom i dinamičkim planom, a prema odobrenju za izgradnju i tehničkoj dokumentaciji (overenom glavnom projektu). Izvođač radova je dužan da odredi odgovornog izvođača radova. Obaveze izvođača radova propisane su "Zakonom o planiranju i izgradnji".

Procesi u samoj izgradnji prodrzumevaju sledeće radove: pripreme, zemljane, betonske, armiračke, tesarske, zidarske i zanatske radove, transport materijala mehanizovanim putem i skladištenje materijala i alata.

Priključenje objekta na komunalnu infrastrukturu se vrši na u toku ili nakon završetka radova - na osnovu građevinske dozvole se podnose zahtevi za priključenje objekta. U skladu sa dinamikom izvođenja radova, investitor, u saradnji sa izvođačem radova, obavlja neophodne aktivnosti koje odnose na priključenje objekta na komunalnu infrastrukturu.

**Faza završetka objekta** podrazumeva aktivnosti u vezi sa pribavljanjem upotrebne dozvole i uknjižbe objekta.

Nakon izgradnje objekta sledi i tehnički prijem objekta, ali po novom Zakonu o planiranju i izgradnji, da bi objekat prošao tehnički prijem mora da poseduje energetska pasoš. Energetska pasoš je dokument koji sadrži izračunate vrednosti potrošnje energije u okviru određene kategorije zgrada, energetska razred i preporuke za poboljšanje energetskih svojstava zgrade.

Energetska pasoš moraju imati sve nove zgrade, kao i postojeće zgrade koje se rekonstruišu, adaptiraju, saniraju ili energetska saniraju, osim zgrada koje su ovim pravilnikom izuzete od obaveze energetske sertifikacije. Energetska pasoš čini sastavni deo tehničke dokumentacije koja se prilaže uz zahtev za izdavanje upotrebne dozvole.

Nakon završetka građenja objekta i sprovedenih svih neophodnih ispitivanja, snimanja i merenja, izvođač radova obavlja neophodne pripreme za obavljanje tehničkog pregleda. Izvođač radova obaveštava investitora da se može pristupiti tehničkom pregledu objekta.

Tehnički pregled obavlja institucija imenovana od strane opštinskog organa koji je izdao građevinsku dozvolu i njom se potvrđuje da li objekat izgrađen u skladu sa izdatom građevinskom dozvolom i sa tehničkom dokumentacijom za objekat.

Na osnovu pozitivnog tehničkog pregleda, opštinski organ koji je izdao građevinsku dozvolu, na zahtev investitora, izdaje upotrebnu dozvolu i to je dokument kojim se potvrđuje podobnost objekta za upotrebu.

Etažiranje odnosno potvrđivanje posebnih delova zgrade, sprovodi investitor izgrađenog objekta - zgrade za potrebe regulisanja vlasništva nad posebnim delovima objekta (stanovima, lokalima, garažama).

Pribavljanje potrebne dokumentacije i uknjižba posebnih delova zgrade - od Republičkog geodetskog zavoda se pribavljaju sledeći dokumenti: rešenje o kućnom broju, kopija plana i prijavi list za novoizgrađeni objekat, plan posebnih delova zgrade. Uz zahtev se prilažu upotrebna dozvola i dokaz o uplaćenju administrativnoj taksi.

Pribavljanjem upotrebne dozvole zgrada je spremna za useljenje, a takođe je sve spremno za uknjiženje vlasništva za sve stanare u zgradi.

## **4. PLAN PROJEKTA ZA KONKRETAN PRIMER**

### **4.1 Podaci o investitoru**

Preduzeće DOO „Metalno“ se nalazi u Novom Sadu, ulica Miše Dimitrijevića broj 54. „Metalno“ d.o.o. za proizvodnju, trgovinu i usluge osnovano je 31.12.2002. godine, osnivač je Spasojević Vajka, a direktor preduzeća je Spasojević Dragan. PIB 102488943, MB 08775141.

Preduzeće „Metalno“ d.o.o. se bavi investicionom izgradnjom stambeno-poslovnih i stambenih objekata. Prodaja stanova i poslovnih prostora zajedno sa organizacijom izgradnje jedna je od osnovnih delatnosti preduzeća.

### **4.2 Primer izgradnje objekata**

Konkretan primer izgradnje stambenog objekta po fazama biće predstavljen u nastavku ovog rada. Radi se o stambenom objektu u ulici Đorđa Servickog broj 18 u Novom Sadu, na parceli broj 4039 K.O. Novi Sad II, čija je spratnost prizemlje, dva sprata i potkrovlje (Pr+2+Pk) i ukupna površina 1450,59 m<sup>2</sup>.

### 4.3 Plan realizacije izgradnje objekta

Ceo objekat je planiran da se izgradi za za devet meseci, a celokupna izgradnja je podeljena na:

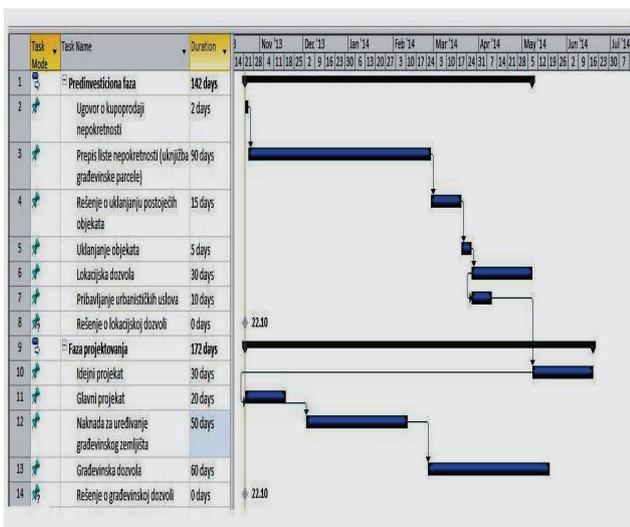
- pripremne aktivnosti izgradnje objekta i
- faze realizacije izgradnje objekta

U nastavku je prikazan termin plan za obe faze.

#### 4.3.1 Pripremne faze izgradnje objekta

U ovaj deo spada preinvesticiona faza i faza projektovanja.

Sve aktivnosti pripremnih faza izgradnje objekta prikazane su u termin planu na slici 2.

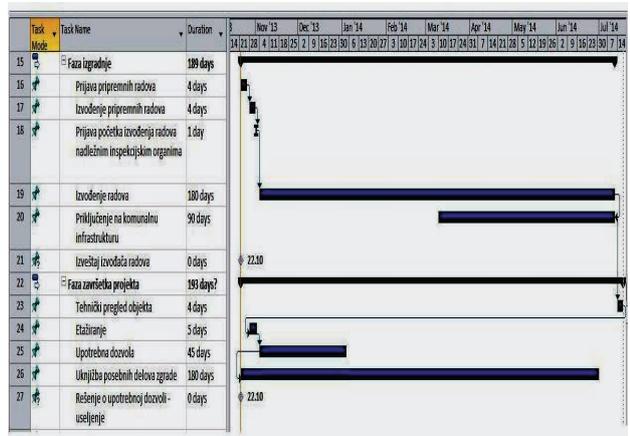


Slika 2. Prikaz pripremnih faza u procesu izgradnje objekta u ul. Đorđa Servickog 18, Novi Sad

#### 4.3.2 Faze realizacije izgradnje projekta

U ovu celinu spadaju faza izgradnje objekta i faza završetka objekta.

Sve aktivnosti faza realizacije izgradnje projekta prikazane su u termin planu na slici 3.



Slika 3. Prikaz faza realizacije u procesu izgradnje objekta u ul. Đorđa Servickog 18, Novi Sad

### 5. ZAKLJUČAK

U ovom radu napravljen je pokušaj da se detaljno opiše prilaz realizovanja izgradnje objekata korišćenjem znanja iz oblasti upravljanje projektima.

U jednom delu rada date su teorijske osnove iz upravljanja projektima, jer bez primene opštih i specifičnih znanja, znanja vezana za projektno okruženje, veština, alata i tehnika na projektne aktivnosti ne postoje uspešni projekti.

Srž ovog rada predstavlja detaljan opis osnovnih faza u izgradnji objekta. Ceo proces izgradnje objekata je podeljen na četiri faze i detaljno su opisane aktivnosti u svakoj fazi. Počevši od kupovine parcele i pribavljanja tehničke dokumentacije, pa sve do useljenja korisnika u svoje stambene jedinice.

U praktičnom delu rada predstavljen je jedan konkretan primer izgradnje objekta. Reč je o građevinskom objektu u ulici Đorđa Servickog br.18 u Novom Sadu, čija je spratnost Pr+2+Pk i čija površina iznosi 1450,59 m<sup>2</sup>. Za ovaj projekat je prikazan detaljan termin plan faze izgradnje, kao i materijal i opremu koja je potrebna za izgradnju jednog takvog objekta. U radu je prikazan broj radne snage koja je bila angažovna na ovom projektu u fazi izgradnje, kao i ukupni troškovi ovog objekta koji iznose oko 92 miliona dinara.

### 6. LITERATURA

- [1] Project Management Institute – PMI: “Vodič kroz korpus znanja za upravljanje projektima” /PMBOK® vodič, 2010/,
- [2] Radaković N., Morača S.: *Menadžment projekata* (skripta), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2013.
- [3] Zakon o planiranju i izgradnji, Službeni glasnik RS

#### Kratka biografija:



**Sanja Savinović**, rođena je 12.12. 1989. godine u Rumi. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti projektnog menadžmenta, odbranila je 2013. godine na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment.

**ETIKA I UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA  
ETHICS IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT**Filip Luburić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je analiziran značaj i funkcije menadžmenta ljudskih resursa u promovisanju etičkih principa u poslovanju. Sektor ljudskih resursa može da bude od velike koristi u promovisanju radne i poslovne etike, podizanju korporativne etičke svesti i olakšavanju etičkog ponašanja.

**Abstract** – *This paper analyzes the importance and functions of human resource management in the promotion of ethical principles in business. Human Resources Department can be of great benefit in promoting the work and business ethics, raising the corporate ethical awareness and facilitating ethical behavior.*

**Cljučne reči:** *poslovna etika, menadžment ljudskih resursa, korporativna društvena odgovornost, međunarodno poslovanje, strategijski menadžment.*

**1. UVOD**

Poslovna etika je posebna praktična oblast koja se odnosi na konkretna dela čoveka i njegovo ponašanje u poslovnoj organizaciji. Sadrži skup principa kojima su regulisani organizacioni procesi i odnosi; predstavlja sintezu teoretskih saznanja i praktičnog iskustva u sferi ljudskog stvaranja i delovanja kome je svrha pravedan, zakonit i bogat život radnog čoveka.

U svojoj dvoipomilenijumskoj postojanosti etika beleži da su čoveku uvek bili potrebni metaetički, normativni i deskriptivni moralni postulati. Međutim, etičke norme u sadašnjoj poslovnoj praksi uglavnom predstavljaju *neobavezne vrline* (Ratković Njegovan, 2013). Za njihovo nepoštivanje nisu predviđene sankcije – one su zakonom neznatno zaštićene. Istina, u povoljnim uslovima se zakonima, propisima i drugim normativnim aktima sublimišu esencijalni moralni principi, ali su i dalje prenebregnuti detalji koji su za život običnih ljudi značajni, čak egzistencijalni u odbrani njihovog ljudskog dostojanstva.

Poslovna etika predstavlja skup moralnih pravila i principa (norme, principi, pravila, ponašanje, sadržaji aktivnosti, sudovi i sankcije) kojih se pridržavaju pojedinci i grupe u svim elementima poslovanja, a koji vode ka uspehu u poslu i doprinose zadovoljstvu i dobrobiti preduzeća, pojedinaca i okruženja.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Biljana Ratković-Njegovan.**

Danas se rečju *etos* (grč. *ēthos* – mesto življenja, boravište; karakter) u poslovnom svetu označavaju karakteri, stavovi, dispozicije, kulture i specifičnosti ljudi ili grupa (na primer: poslovni etos, nacionalni etos i sl.). Etičnost u poslovanju podrazumeva poverenje, obaveze, institucionalna pravila, pravne regulative. Stoga poslovna etika ima multidisciplinarni karakter, tj. odgovara na pitanja ekonomske politike i poslovne prakse, zalazi u politikologiju, sociologiju, organizacione nauke (teorije), psihologiju. Poslovna etika se oslanja na filozofiju – posebno na normativnu etiku. Ona proučava prirodu morala u dominantnim normativnim etičkim teorijama, odgovara na pitanja ekonomske pravde, proučava institucionalne osnove biznisa. Laura Nash (1981) je opisala poslovnu etiku kao studiju o tome kako se lične moralne norme primenjuju kod aktivnosti i ciljeva trgovačkog preduzeća. To nije poseban moralni standard, već studija kako poslovni kontekst postavlja svoje sopstvene probleme moralnoj osobi koja se ponaša kao vršilac radnje ovog sistema. U tom smislu poslovna etika se bavi istraživanjem tri osnovna polja menadžerskog donošenja odluka, a to su:

- izbor između onog što bi zakoni trebali da budu i da li da ih pratimo;
- izbor između ekonomskih i socijalnih pitanja izvan zakonskih domena;
- izbor između prioriteta samointeresa nad interesom kompanije.

Manifestovanje poslovne etike ogleda se kroz tri dimenzije, a to su kolektiva (grupna) etika i etika pojedinca. Kolektivna etika uključuje etičke postupke u poslovnim odlukama rukovodstva i menadžmenta kompanija koje se odnose na spoljašnje subjekte i okruženje, ali i etičke odnose unutar samih kompanija. Na drugoj strani, pojedinac koji ne poseduje elementarne principe lične poslovne etike, i ima deficit ukupnih moralnih standarda, uvek je spreman da izvrši prevaru, da stavi svoje lične interese iznad kolektivnih, zakonskih, iznad normi običajnog poslovnog morala i ljudskog odnosa, da naruši poslovnu klimu i atmosferu.

Dakle, poštovanje principa etičkog poslovanja nije samo individualno pitanje. Naprotiv, etičnost u poslovanje se ogleda na više nivoa i kroz različite perspektive. U svetu poslovanja se može ustanoviti pet različitih nivoa ili kategorija u okviru kojih je moguće postaviti i razrešiti moralne probleme. Tih pet nivoa su globalni, društveni, nivo svih interesnih grupa (stejkholdera), nivo unutrašnje politike firme i nivo lične odgovornosti (Vučković, 2005; slika 1). Njihova međuzavisnost je višestruka, jer ako, na primer, zaposleni ne opravdava neetičke radnje

menadžmenta, a pri tome nije spreman da o tome javno reaguje, dovodi u pitanje lični integritet. Ili, ukoliko su zaposleni zadovoljni poslovanjem u svom preduzeću, iako ono ne posluje po pravilima očuvanja životne sredine, dovode u pitanje lični i kolektivni integritet i ugrožavaju zdravlje drugih ljudi.

**Slika 1. Nivoi poslovne etike**



## 2. PRIMENA POSLOVNE ETIKE U UPRAVLJANJU PREDUZEĆIMA

Za uspostavljanje poslovne politike preduzeća, koja je usaglašena sa principima poslovne etike, ključno pitanje je izgrađivanje korporativne kulture, koja mora da bude precizno definisana i kreirana tako da ističe finalne etičke ciljeve, strukture i strategije u funkciji formiranja konceptualnog i radnog okvira za etičko odlučivanje.

Integrativni model za razumevanje i sprovođenje etičkog ponašanja u poslovnim organizacijama se sastoji iz sledećih elemenata:

- individualni faktori ličnosti;
- etička filozofija i etički principi kojima se svaki zaposleni rukovodu u odlučivanju;
- organizacioni faktori;
- primena etike u organizaciji i organizaciona klima;
- spoljne snage.

Sledeća grupa faktora koja utiče na etičko ponašanje zaposlenih jesu organizacioni faktori - filozofija rukovođenja, ponašanje rukovodilaca, sistem jašanja, karakteristike posla, itd (Pržulj, 2002).

Takođe, na etičko odlučivanje deluju i spoljašnji faktori – opšti ekonomski uslovi, konkurencije, akcionari, političke i socijalne institucije, itd. Tako definisan model odlučivanja ukazuje na sledeće činjenice:

- ličnost i poreklo imaju snažan uticaj na etička uverenja pojedinaca i kako i kada da ta uverenja primenjuje;
- etički izbori pojedinaca i priroda odlučivanja koja ih prati, tokom vremena stvaraju istoriju odlučivanja pojedinaca;
- u okviru organizacije, na odlučivanje pojedinaca u ovom domenu utiču i opšta korporativna kultura, odluke izvršnog rukovodstva i karakteristike samog posla, pri čemu su organizacioni faktori pod snažnim uticajem faktora koji deluju iz okruženja.

Osnovne koristi od primene etičkih principa u poslovanju su:

- posvećivanje pažnje poslovnoj etici utiče na održavanje društvenog razvoja;
- omogućavanje da je poslovanje usklađeno sa moralnim principima u vremenu promena;
- unapređivanje timskog rada i produktivnosti;
- unapređivanje zaposlenosti;
- poslovanje se odvija u legalnim okvirima;
- unapređuju proces planiranja;
- unapređuje se imidž organizacije.

Osnova za uspostavljanje poslovne politike preduzeća koja je usaglašena sa principima poslovne etike jeste izgrađivanje korporacijske kulture. Organizaciona kultura obuhvata skup vrednosnih sudova, stavova i mišljenja, verovanja ljudi koji se nalaze unutar jedne organizacije. Organizaciona kultura je sistem vrednosti, uverenja i običaja unutar neke organizacije, koji su u interakciji s formalnom strukturom, proizvođači norme ponašanja. Organizaciona kultura upućuje ljude kako da se ponašaju i šta moraju da čine (Stead, Worrell, Stead, 2001).

Jedan od najznačajnijih načina za realizovanje principa društvene odgovornosti jeste briga o ljudima. Preduzeće mora da vodi računa o svojim potrošačima, ali i o svojim radnicima, pogotovu sa aspekta obrazovanja, očuvanja radnog mesta, napredovanja u karijeri, itd. Preduzeće posebnu pažnju mora da posveti adekvatnom odnosu prema svim zaposlenima i potencijalnim zaposlenima, posebno posmatrano sa aspekta poštovanja principa prava na rad i izbegavanja diskriminacije određenih kategorija zaposlenih, kao što su žene, mladi, ili diskriminacije na rasnoj osnovi (Drucker, 1995).

## 3. MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA I POSLOVNA ETIKA

Menadžment ljudskih resursa može da bude od velike koristi u promovisanju radne i poslovne etike, podizanju korporativne etičke svesti i olakšavanju etičkog ponašanja. Ovaj organizacioni sektor, kao “čuvar” organizacionih vrednosti ima značajnu ulogu u korporativnom upravljanju, pre svega u prenosu organizacionih vrednosti svim zaposlenim članovima organizacije. Za prenos i promovisanje etičkog ponašanja u organizacijama najčešće korišćen instrument je etički kodeks, kojim se utvrđuju pravila po kojima organizacija živi i postaje deo korporativne kulture organizacije. Međutim, etički kodeks je samo početak stvarnog napora u izgradnji dobre etičke klime. Konkretno, organizacija mora da uspostavi program obuke za prenos sadržaja kodeksa i ovaj zadatak je, najčešće, poveren – menadžmentu ljudskih resursa.

Menadžment ljudskih resursa (MLJR) se može definisati kao proces usmeren ka postizanju ciljeva preduzeća putem obezbeđivanja, zadržavanja, otpuštanja, unapređivanja i adekvatnog korišćenja ljudskih resursa u jednom preduzeću. Osnovni element bilo kog oblika upravljanja je ispunjavanje ciljeva, pa je, prema tome, jedan od najtežih zadataka menadžera da obezbede zapošljavanje stručnih, talentovanih i motivisanih radnika koji će preduzeću omogućiti ostvarivanje planiranih ciljeva (Orlić, 2005).

Ljudski resursi raspolažu znanjem koje je neophodno za obavljanje radnih aktivnosti i razvoj preduzeća. Oni poseduju inovatorske kvalitete, intelektualne, biološke i fiziološke potencijale bez kojih se ne može odvijati proces rada. Pribavljanje ovog resursa i njegovo radno angažovanje je ključni zadatak menadžmenta preduzeća. Zbog toga se i čitav koncept tretiranja zaposlenih u preduzeću kao ljudskog resursa razvio u okviru menadžmenta, i to u onoj fazi njegovog razvoja kada je nadležnost za obavljanje značajnog dela aktivnosti vezanih za zaposlene preneti sa kadrovske menadžera na ostale menadžere u preduzeću (Pržulj, 2002).

Značaj menadžmenta ljudskih resursa je u činjenici da su ljudi osnovni faktor koji je zajednički u svakoj organizaciji, pa su na osnovu toga oni kreatori organizacionih strategija preduzeća. Na osnovu toga, svaki menadžer biće uključen u aktivnosti vezane za ljudske resurse i nastojati će da olakša saradnju među ljudima, kako bi se uspešnije ostvarila strategija i realizovali planovi organizacije. Ljudski resursi doprinose na različite načine uspehu organizacije, ali se moraju pridržavati strategiji kompanije.

Efikasno i efektivno upravljanje ljudskim resursima mora da uzme u obzir i interese ljudi, a ne samo ciljeve preduzeća. Istina je da preduzeće koristi ljudski potencijal kao sredstvo za ostvarivanje postavljenih ciljeva, ali i ljudi, isto tako, koriste preduzeće da bi ostvarili svoje lične interese (zarada, iskustvo, afirmisanje itd.). Upravljanje radom i razvojem ljudskih resursa je usko povezano sa upravljanjem i razvojem samog preduzeća. Samim tim u novom konceptu menadžmenta, pored tehnološke, organizacione i ekonomske komponente, mora u znatno većoj mjeri da budu zastupljene socijalna i psihološka komponenta.

Jedino se na taj način može obezbediti odgovarajući sklad između poslovnih resursa preduzeća, što je pretpostavka za njegovo uspešno poslovanje i skladan razvoj (Orlić, 2005).

Osnovni cilj upravljanja ljudskim resursima je ostvarivanje ciljeva, koji se mogu odrediti kao funkcionalni, organizacioni, društveni i lični. Funkcija upravljanja ljudskim resursima jeste da doprinosi organizaciji onoliko koliko je potrebno da bi ona ostvarila svoje ciljeve i realizovala organizacionu strategiju. To bi značilo da resursi treba što racionalnije i efikasnije da se koriste, u ostvarenju organizacionih ciljeva.

U svakodnevnom ljudskim odnosima društvene norme i sistemi vrednosti su veoma važni u ostvarivanju dobre komunikacije. Biti etički i društveno odgovoran prema potrebama i izazovima društva i minimizirati negativne uticaje tih zahteva na poslovne organizacije je takođe jedan od značajnih ciljeva, ne samo za upravljanja ljudskim resursima, već menadžmenta u celini.

Zadovoljenje zaposlenih je najznačajnije za svaku organizaciju, ali nije dovoljno zadovoljiti zaposlene samo u poslovnom smislu, neophodno je pomagati im u ostvarenju njihovih ličnih ciljeva. Samo na taj način može

se zadobiti njihovo poverenje, a zaposleni će biti zadovoljni i motivisani za napredak i lični doprinos organizaciji (Pržulj, 2002).

Od svih organizacionih pitanja i problema, etički problemi su najteži za rešavanje. Problemi nastaju u procesima zapošljavanja, naknada i beneficija, industrijskih odnosa, bezbednosti i zdravlja. Najčešća pitanja su:

- planiranje plata i kompenzacija;
- rasni, polni i problemi invaliditeta;
- problemi zapošljavanja;
- privatnost zaposlenih.

U organizacijama se postavljaju etička pitanja koja se odnose na osnovne plate, naknade i godišnja podsticajna planiranja itd. Menadžeri su neretko pod pritiskom da povećaju nivo osnovnih zarada, a takođe se vrši pritisak na sektor ljudskih resursa da obezbedi više novčanih sredstava za *top* menadžment pod uslovom da se troškovi opravdaju. Pored toga, postavljaju se etička pitanja dugoročnih naknada i stimulacionih planova osmišljenih u konsultaciji sa izvršnim direktorom ili eksternim konsultantom jer u tim situacijama često dolazi do favorizovanja interesa *top* menadžmenta, dok se interesi ostalih zaposlenih i drugih interesnih grupa zapostavljaju.

U mnogim organizacijama zaposleni su bili diferencirani na osnovu rase, pola, etničke pripadnosti i invaliditeta. Razvijanjem zakona, civilnim inicijativama i primenom etičkih poslovnih kodeksa značajno je unapređen nivo poslovnog ponašanja u pogledu zaštite od bilo kakvog oblika radne diskriminacije. U modernim organizacijama jedini diferencijani faktor bi trebao da bude postignuće u radu, menadžeri da usklađuju ponašanja i izbegavaju diskriminatorne prakse.

Stručnjaci za ljudske resurse se mogu naći u velikim dilemama u procesu selekcije i regrutacije kadrova. Najčešća dilema proizilazi iz pritiska da se zaposli neko koga je preporučio prijatelj, neko iz porodice ili funkcioner na višoj poziciji.

Svaka osoba koja radi u organizaciji želi da se njen privatni život poštuje i ne dovodi u pitanje. Od organizacije se očekuje da zaštiti privatni život zaposlenih od nametljivih i neopravdanih aktivnosti, kao i da ne utiče na njihova lična, verska, politička i društvena ubeđenja. Međutim, ponekad se mogu javiti određene situacije koje nalažu analiziranje ponašanja zaposlenog od strane poslodavca onda kada postoji osnovana sumnja da njegov privatni život utiče na procese rada u organizaciji.

Interes zaposlenih se najviše izražava u pogledu povećanja sigurnosti na radu, šansama za napredovanje, priznanjima za rad i posvećenost, kao i povećanju zarade. U razvoju ljudskih resursa potrebno je da se poštuju interesi svih aktera i da se proces odvija tako da te interese povezuje obostrano zadovoljstvo.

Ukupno uzevši, menadžment ljudskih resursa može na planu razvoja etičke klime u organizaciji da obavlja ili podstiče sledeće procese:

- implementira poslovnu etiku, definiše i razvija etičke kodekse;
- promoviše društveno odgovorno ponašanje;
- generiše organizacionu klimu koja će zaposlene usmeriti na rast i razvoj preduzeća, kao jedini način za ostvarivanje pojedinačnih ciljeva, ličnim primerom i dosledno;
- da se etički ponaša prema svojim zaposlenima kako bi oni postali najznačajniji resurs organizacije za postizanje konkurentne prednosti.

#### 4. UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA I ETIČKA PITANJA

Postizanje željenog nivoa poslovne etike zaposlenih je višeslojan proces. Prvi korak svake kompanije nije samo uvođenje određenog kodeksa i normi ponašanja, već i sam njen odnos prema zaposlenima i normama koje sama razvija. Od usvojenih normi kompanije, kasnije zavisi napredovanje pojedinca i razvoj timskog rada među zaposlenima koji se kasnije reflektuje i na odnose prema potrošačima, dobavljačima i svi ostalim učesnicima tržišne igre (Pržulj, 2002).

Strateško upravljanje ljudskim resursima ima više etičkih dimenzija, a to su:

- etika i upravljanje performansom;
- etika i nagrađivanje;
- etika i jednakost;
- etika produženo radno vreme;
- etika i fleksibilna radna snaga;
- etika i smanjenje broja zaposlenosti.

Iako su mnogi aspekti tradicionalne etičke agende u ljudskim resursima i dalje relevantni, razvojni pristupi upravljanja ljudskim resursima ukazuju na otvaranje sasvim novih područja pristupa, koji podstiču i nove etičke probleme. Konkretno, preokupacija sa fleksibilnošću, posvećenošću, kulturom i radnim učinkom pokreće niz etičkih pitanja. Fleksibilnost u varijabilnim sistemima plata ili u ugovorima o radu i posvećenosti radnoj praksi pokreće etička pitanja („prezentizam”<sup>1</sup>, duže radno vreme i sl.). Sistem upravljanja učinkom zasnovan na bliskom nadzoru i kontrolom radnog prostora pridaje veliku važnost procesa evaluacije, ocenjivanja i klasifikovanja pojedinaca - svim procesima koji uvode dodatne etičke dimenzije izvan interesovanja za pravdu. Osim toga, želja da se „zaokupe srca i umovi” u službi korporativnih ciljeva produžila je fokus obuke i razvoj aktivnosti izvan pukog sticanja znanja i veština u oblikovanje vrednosti i stavova, putem novih vrednosnih tehnika i kulturnih promena. Nijedno od ovih pitanja nije pitanje samo organizacione pravde. Problemi takođe pokreću pitanja o obimu poslodavčeve obaveze za brigu o zaposlenima, o individualnim pravima na autonomiju, privatnosti, dostojanstvu i samopoštovanju, i granice između organizacionih zahteva zaposlenih i subjektivnost.

#### 5. ZAKLJUČAK

Poštovanje etičkih principa važan deo je svakog poslovanja. Menadžment ljudskih resursa se bavi različitim etičkim izazovima, jer se direktno bavi direktno ljudima zaposlenim u nekom preduzeću i uključuje brojne etičke zamke koje mogu oštetiti ugled kompanije ili njenu finansijsku održivost. Razumevanje važnosti etike u oblasti ljudskih resursa je od ključnog značaja za svakog vlasnika preduzeća, bez obzira na to da li se radi o lokalnom preduzeću ili o multinacionalnoj kompaniji. Povrede etike u upravljanju ljudskim resursima može dovesti kompaniji pravne, građanske ili krivične probleme. Međutim, reputacija etičkog poslodavca se ne stiče sama od sebe, niti samo putem profitabilnog poslovanja. Uvođenje i primena etičkih principa u poslovanju, posebno u domenu upravljanja ljudskim resursima predstavlja svesnu i plansku aktivnost. Za zdravu radnu sredinu i lakše upravljanje ljudskim resursima potrebno je imati razvijen poslovni kodeks unutar organizacije. Ponašanje zaposlenih može biti snažno sredstvo diferenciranja i pozicioniranja organizacije u odnosu na konkurenciju. Kao što se od zaposlenih očekuje da ispunjavaju svoje poslovne obaveze korektno, tako se i od preduzeća očekuje da stane iza svog zaposlenog i omogući mu sve ono što mu etički i po zakonu pripada. Stvaranje uzajamnog poštovanja i poštovanja propisanih i nepropisanih načela ponašanja unutar organizacije najvažniji je faktor za stabilnost i prosperitet organizacije.

#### LITERATURA

1. Nash, L. (1981). Ethics Without Sermon. *Harvard Business Review*, 59(6).
2. 79–90.Orlić, B. (2005). *Kadrovski menadžment*. Beograd: Damnjanović i sinovi.
3. Pržulj, Ž. (2002). *Menadžment ljudskih resursa*. Beograd: Institut MSP.
4. Ratković Njegovan, B. (2013). *Poslovna etika*. Novi Sad: FTN.
5. Stead, W. E., Worrell, D. L., Stead, J. G. (2001). Integrativni model za razumevanje i sprovođenje etičnog ponašanja u poslovnim organizacijama. U: Drummond J. I., Bain, B. *Poslovna etika*. Beograd: Clio.
6. Subotić, D. (2007). *Poslovna etika i veštine komuniciranja*. Beograd: VBS.

#### Kratka biografija:

**Filip Luburić** je diplomirani master studije završio na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

<sup>1</sup> Odlazak radnika na posao dok fizički boluje

**ANALIZA AKTIVE FINANSIJSKOG SISTEMA CRNE GORE  
FINANCIAL SYSTEM OF MONTENEGRO ASSETS ANALYSIS**Martin Cmiljanić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je dat teorijski prikaz Aktive finansijskog sistema Crne Gore. Objasnjeno je po segmentima na koji način funkcioniše finansijski sistem i njegovo trenutno stanje. Prije svega stavljen je akcenat na bankarski sektor, Montenegroberzu, Osiguravajuća društva kao i Penzione i Investicione fondove.

**Abstract** – This paper presents a theoretical overview of financial system asset of Montenegro. The way of functioning of financial system and it's present status are explained by segments. Emphasis is placed on the banking sector, Montenegro stock, Insurance companies and pension and investment funds.

**1. UVOD**

Karl Marks, jedan od najvećih mislilaca u istoriji, dao je definiciju: "Novac je opšte sredstvo razmjene i uspostavljanja odnosa među ljudima u oblasti prometa" [1].

Novac ima četiri osnovne funkcije [2]:

- 1) sredstvo plaćanja,
- 2) sredstvo očuvanja imovine,
- 3) mjera vrijednosti, odnosno obračunska jedinica,
- 4) sredstvo odgođenog plaćanja.

**2. PREDMET NAUKE O BANKARSTVU**

Banka je novčano preduzeće i kreditna ustanova čija je osnovna aktivnost depozitni posao, uzimanje i davanje kredita, posredovanje u oblasti kredita i obavljanje drugih novčanih poslova za račun svojih klijenata [7].

Bankarstvo je opredijeljeno vrstom i sadržinom bankarskih poslova i institucija, što zajedno čini sadržaj bankarskog sistema. Pri tom, njihov značaj i uloga su povezani sa novcem i kreditom kao bitnim činiocima kontinuiteta reprodukcije, jer je njihova uloga upravo da reprodukciju, snabdijevaju potrebnom količinom novca i kredita.

**3. BERZE U CRNOJ GORI I NJIHOVA ULOGA**

U Crnoj Gori trenutno posluje, Montenegroberza A.D. Montenegroberza je osnovana u junu 1993. godine, na osnovu Zakona o Tržištu novca i Tržištu kapitala. Prvi akcionari bile su četiri banke iz Crne Gore:

- Montenegrobanka AD Podgorica,
- Pljevaljska banka AD Pljevlja,
- Beranska banka AD Berane,

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc. dr Dušan Dobromirov.**

- Hipotekarna banka AD Podgorica,
- Republika Crna Gora odnosno Agencija Crne Gore za prestrukturiranje privrede i strana ulaganja.

Od septembra 2006. godine, Montenegroberza je u potpunosti u privatnom vlasništvu, što znači da je Vlada Crne Gore, aukcijskom prodajom na berzi, prodala svoj udio od 5 %. Za ovaj paket, postignuta je cijena od 1.100,00€ po akciji, ili pet puta više od nominalne, Republika Crna Gora je dobila samostalnu i nezavisnu organizaciju odgovornu za monetarnu politiku, uspostavljanje i održavanje zdravog bankarskog sistema i efikasnog platnog prometa. Centralna banka je otpočela vrijednosti, što predstavlja tržišnu kapitalizaciju Berze od 1,4 miliona eura. U strukturi prometa za 2012. godinu, najveće učešće, od 46%, imale su obične akcije. Pored običnih akcija, veliko učešće u strukturi prometa, od 23%, imale su obveznice. U strukturi zaključenih poslova na Berzi, preko 64% odnosilo se na trgovinu običnim akcijama, dok su PIF-ovi u ukupnom broju poslova učestvovali sa 20% [3].

**4. CENTRALNA BANKA CRNE GORE**

Misija Centralne banke Crne Gore je uspostavljanje i održavanje zdravog bankarskog sistema i monetarne politike. Centralna banka Crne Gore je osnovana Zakonom o Centralnoj banci Crne Gore, koji je Skupština Republike Crne Gore donijela u novembru 2000. godine. Osnivanjem Centralne banke Crne Goresa radom 15. marta 2001. godine, kada je Skupština RCG donijela Odluku o imenovanju članova Savjeta Centralne banke Crne Gore [4].

**5. BANKARSKI SISTEM U CRNOJ GORI**

Do trenutka kada se riješilo sprovesti reformu bankarskog sektora, stanje u bankarskom sistemu Crne Gore bi se moglo opisati haotičnim. Njega je karakterisalo potpuno odsustvo kredibiliteta bankarskog sistema, široko rasprostranjena neperformansna aktiva, nelikvidne i nesolventne banke, odsustvo odgovornosti za poslovanje banaka, prisustvo piramidalnih banaka, imperfektni računovodstveni standardi, dominacija državne svojine, visoki operativni troškovi, odsustvo profitne motivacije, selektivnost u primjeni propisa i dr.

Prema zvaničnim podacima Centralne banke Crne Gore, trenutno u Crnoj Gori posluje 11 (jedanaest) licenciranih banaka i to:

- 1) Crnogorska Komercijalna banka A.D. Podgorica, member of OTP Group;
- 2) Hipotekarna banka A.D. Podgorica;
- 3) Podgorička banka Societe Generale Group A.D. Podgorica;

- 4) Invest banka Montenegro A.D. Podgorica;
- 5) Prva banka Crne Gore A.D. Podgorica osnovana 1901. godine;
- 6) ERSTE Bank A.D. Podgorica;
- 7) Atlasmont banka A.D. Podgorica;
- 8) NLB Montenegrobanka A.D. Podgorica;
- 9) Komercijalna banka A.D. Budva;
- 10) Hypo Alpe-Adria Bank A.D. Podgorica;
- 11) First Financial bank A.D. Podgorica [4].

Ukupna aktiva banaka iznosila je 2.809,7 miliona eura na kraju 2011. godine i smanjena je za 4,6% u odnosu na kraj 2010. godine. Posmatrano po bankama, na kraju 2011. godine, sedam banaka bilježi porast aktive koji se kretao u rasponu od 0,4% do 31,6%, dok četiri banke bilježe smanjenje u rasponu od 0,5% do 39,3%.

## 6. OSIGURAVAJUĆA DRUŠTVA U CRNOJ GORI

Početkom devedesetih godina, tržište osiguranja u tadašnjoj Jugoslaviji je doživjelo ekspanziju u smislu povećanja broja novoformiranih osiguravajućih kompanija. Ubrzo, zbog ratnog okruženja, sankcija i inflacije, došlo je do raspada jugoslovenskog tržišta osiguranja. U avgustu 2000. godine, s obzirom na stanje tržišta osiguranja u Crnoj Gori, Vlada republike Crne Gore je donijela Uredbu o osiguranju imovine i lica [6]. Uredba je predviđala da poslove osiguranja u Crnoj Gori obavljaju samo organizacije za osiguranje koje imaju sjedište (kao pravno lice) na teritoriji Crne Gore i sa uplaćenim sredstvima fonda sigurnosti kod poslovnih banaka u Crnoj Gori. Na crnogorskom tržištu osiguranja tokom 2010. godine poslove osiguranja je obavljalo 12 (dvanaest) društava za osiguranje. Četiri društva za osiguranje su se bavila samo poslovima neživotnih osiguranja, šest društava samo poslovima životnih osiguranja, dok je „Lovćen” osiguranje obavljalo poslove i životnih i neživotnih osiguranja sve do 21. 12. 2010. godine kada je dobilo saglasnost agencije za nadzor osiguranja za razdvajanje navedenih poslova. U toku 2010. godine je nastavljen trend povećanja učešća stranog kapitala u vlasničkoj strukturi društava za osiguranje, započet prethodnih godina. Ukupan akcijski kapital društava za osiguranje, na dan 31.12.2010. godini, iznosio je 45.652 mil.eura, što predstavlja povećanje u odnosu na 2009. godinu za 31,85%. Strani kapital je iznosio 39,018 mil.eura, odnosno 85,47% učešća u ukupnom akcijskom kapitalu, a domaći 6,634 mil.eura, odnosno 14,53% [10].

## 7. PENZION I FONDOVI U CRNOJ GORI

Dosadašnji penzijski sistem u Crnoj Gori je sistem međugeneracijske solidarnosti, tzv. PAYGO sistem (eng. »pay as you go«), poznatiji kao sistem tekućeg finansiranja ili prvi stub penzijskog sistema, zasnovan na definisanim obaveznim doprinosima. Takav sistem se primjenjuje u Crnoj Gori već 60 godina, a baziran je na odgovarajućem odnosu broja zaposlenih koji uplaćuju doprinose i pensionera kojima se isplaćuju penzije iz tih doprinosa.

Izvorni prihodi Budžeta Fonda PIO za 2010. godinu ostvareni su u iznosu od 236,33 mil. € i u odnosu na sredstva ostvarena u 2009. Godini ( 205,09 mil. € ) ostvarenje je 115 % tj. veći su za 15%. Razlog većeg rasta izvornih prihoda u 2010. godini u odnosu na 2009. godinu

ogleda se u činjenici ostvarenja većih prihoda po osnovu naplate doprinosa i to u visini od 17%.

U izvornim prihodima prihodi od doprinosa čine 99,07% i ostali prihodi 0,93%. Izražen je rast učešća prihoda od doprinosa u izvornim prihodima Fonda tokom 2010. godine ( 2009.g. – 97,28% ), a kao rezultat povećane naplate ovog izvornog prihoda. Ukupni izdaci za bruto penzije Fonda PIO za 2010. godinu izvršeni su u iznosu od 330,97mil. € i u odnosu na izvršenje u 2009. godini manji su za 7%. U izvršenju izdataka za bruto penzije za 2010. godinu najveće učešće odnosi se na starosnu penziju i to 51,66%, zatim na porodičnu penziju 21,31%, invalidsku penziju 20,71%, naknade 3,15% (koje se odnose na pogrebne troškove, tjelesno oštećenje, privremene naknade nezaposlenim invalidima rada II i III kategorije), ostala prava (prava u stranim zemljama) 2,21% i na dodatke (koji se odnose na dodatak za spomenicu i dodatak za tuđu njegu i pomoć) 0,96% [5].

## 8. INVESTICIONI FONDOVI U CRNOJ GORI

U Crnoj Gori je stvorena mogućnost za osnivanje investicionih fondova 2004. godine, donošenjem Zakona o investicionim fondovima (Zakon o IF) i prateće regulative rada ovih finansijskih institucija. Sam pojam ukupnjavanja »sitnog« kapitala, čime se fondovi kao finansijski posrednici u suštini bave, u Crnu Goru je uveden u procesu Masovne vaučerske privatizacije (MVP). Jedna od glavnih karakteristika modela MVP je masovno učešće najšire populacije i velika disperzija vlasništva u privatizovanim preduzećima.

U periodima sprovođenja MVP, u većini zemalja je bilo karakteristično, da veliki broj malih akcionara, koji su to upravo postali u procesu MVP, nije posjedovao neophodna znanja za efikasno nadgledanje upravljanja preduzećem čije akcije je dobio u posjed.

Rješenje ovih problema, u zemljama u kojima je sproveden proces MVP, pronađeno je u formiranju posebnog oblika finansijskih posrednika, privatizacionih investicionih fondova.

Oni su formirani sa ciljem ubrzanja procesa privatizacije, a uz to su imali aktivnu ulogu u razvoju finansijskih institucija i tržišta kapitala. Privatizacionim fondovima upravljala su specijalizovana privatna menadžment preduzeća (SPMP). Osnivanje i poslovanje »SPMP» i »PIF» bilo je regulisano

Uredbom o privatizacionim fondovima i specijalizovanim privatnim menadžment preduzećima [8], kao i pravilima. Dozvolu za rad »SPMP» izdavao je Savjet za privatizaciju, u skladu sa Zakonom o privatizaciji privrede i Uredbom.

Nadležnost nad izradom i primjenom regulative, kao u vezi nadzora poslovanja privatizacionih fondova, imala je Komisija za hartije od vrijednosti Republike Crne Gore [9]. Tokom sprovođenja MVP, u skladu sa Uredbom, osnovano je šest »PIF», koji su ispunili kriterijum o minimalnom broju prikupljenih vaučera i dobili dozvole za rad. Nakon stupanja na snagu

Zakona o investicionim fondovima, privatizacioni fondovi su od 01.01.2005. godine nastavili poslovanje pod nazivom privatizacioni investicioni fondovi. To su: »Atlas mont fond», »Euro fond», »HLT fond», »Mig fond», »Moneta fond» i »Trend fond».

## 9. ZAKLJUČAK

Raspad bivše Jugoslavije, sankcije, hiperinflacija, ratovi u okruženju i propadanje privrede, uticali su da krajem devedesetih godina finasijski sistem Crne Gore bude potpuno uništen. Period devedesetih je period izrazite cjenovne nestabilnosti i period u kojem je zabilježena jedna od najviših hiperinflacija u ljudskoj istoriji. Nepostojanje cjenovne stabilnosti je izazvalo duboke anomalije u privredi, sto je dovelo do kreiranja cijena koje nijesu predstavljale mjerilo vrijednosti ponuđenih dobara na tržištu.

Takođe, takav mehanizam nije stvarao okruženje u kojem ekonomski subjekti mogu da donesu racionalne odluke o alociranju sopstvenih resursa.

Na kraju ne treba izgubiti iz vida da ograničavajući faktor za razvoj finasijskog sistema predstavlja i veličina zemlje, odnosno veličina privrede. To znači da nije realno očekivati pojavu najvećih i najrenomiranijih finasijskih institucija na domaćem finasijskom tržištu. U takvim uslovima jedino rješenje je visok stepen iznosio 39,018 mil.eura, odnosno 85,47% učešća u ukupnom akcijskom kapitalu, a domaći 6,634 mil.eura, odnosno 14,53%.

## 10. LITERATURA

- [1] Prof. dr Bulatović Momir, „Ekonomija i Demokratija“, Jumedia Mont, d.o.o. Podgorica 2011. God.
- [2] Doc. dr. Ostojić Siniša, “Osnovi Monetarne Ekonomije”, Data Status, Beograd 2009. God.
- [3] Montenegroberza”
- [4] “Centralna Banka” Crne Gore
- [5] [www.penzionifondovi.me](http://www.penzionifondovi.me)
- [6] „Sl.list RCG”, br. 42/00
- [7] Prof. dr Hadžić Mirosljub „Bankarstvo” Beograd 2007. God.
- [8] „Sl. list RCG”, br. 8/99, 18/00, 49/01 i 01/02
- [9] Popović et al., 2007
- [10] [www.skupština.me](http://www.skupština.me)

### Kratka biografija:



**Martin Cmiljanić** rođen je u Bijelom Polju 1985 godine. Odbranio je Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti Novac i Bankarstvo, na Departmanu za Industrijsko inženjerstvo i menadžment.

**ZNAČAJ POKAZATELJA USPEŠNOSTI POSLOVANJA ZA UPRAVLJANJE  
PREDUZEĆEM NA PRIMERU JAVNOG I PRIVATNOG PREDUZEĆA U R. SRBIJI****IMPORTANT INDICATORS FOR THE SUCCESSFUL MANAGEMENT OF THE  
COMPANY - EXAMPLE OF PUBLIC AND PRIVATE COMPANIES IN REP. SERBIA**

Lidija Štajfer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu su definisani pojmovi privatnih i javnih preduzeća. Zatim se sa definisanjem osnovnih finansijskih izveštaja i finansijskih koeficijenata (racio analize), izvršila uporedna analiza finansijskih koeficijenata jednog privatnog i jednog javnog preduzeća u Republici Srbiji, iz iste privredne grane. Analize su sprovedene kako bi se došlo do saznanja koje preduzeće je efikasnije poslovalo u 2012 poslovnoj godini.

**Abstract** – Thesis presents basic concepts of private and public enterprises, as well as financial reports and financial ratios. The research part of the thesis gives comparison of financial ratios for one private and one public enterprise in the Republic of Serbia. Both of the enterprises are coming from the same industry sector. This analysis is conducted in order to compare which of two chosen enterprises has better performances in 2012.

**Cljučne reči:** *privatno preduzeće, javno preduzeće, finansijski izveštaji, racio analiza, komparativna analiza finansijskih pokazatelja privatnog i javnog preduzeća*

**1. UVOD**

Predmet istraživanja su finansijski koeficijenti primenjeni u privatnom i javnom sektoru vodoprivrednih preduzeća u Republici Srbiji i to na osnovu analize finansijskih izveštaja iz proteklog perioda. U uvodnom delu prikazani su premet, ciljevi i hipoteza istraživanja.

Polazi se od definisanja privatnog društva i javnog sektora, zatim se objašnjavaju izveštaji koji su karakteristični za oba društva, njihovi ciljevi, vrste i korisnici. U četvrtom delu se detaljnije opisuju preduzeća koja su korišćena u istraživanju i njihovi osnovni zadaci. Zatim je objašnjena analiza finansijskih koeficijenata (racio analiza), njena celokupna uloga kao i vrste racio analize, njihova zasebna objašnjenja, uloga, kao i značenje njihovih brojeva.

Peti deo sadrži rezultate istraživanja odabranih kompanija, kao i prikaz rezultata pojedinačno po preduzećima kao i njihovo uporedno poređenje. U šestom delu je izveden zaključak, u sedmom navedena korišćena literature, dok se u osmom nalaze priloge.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Mladen Radišić, docent.**

Cilj ovog rada jeste da se na jedan celovit, sažet i razumljiv način istraži primena finansijskih koeficijenata na primeru jednog privatnog i jednog javnog preduzeća u Republici Srbiji.

U radu je korišćena literatura prikupljena iz mnogobrojnih udžbenika, stručnih časopisa i internet izvora. Rad je podeljen na osam poglavlja uključujući i zaključna razmatranja autora rada.

Finansijski koeficijenti su korisni za sagledavanje finansijske pozicije preduzeća i donošenje investicionih odluka. Racio analiza je najčešće korišćena analiza računovodstvenih izveštaja, ona ispituje i ocenjuje položaj i sposobnost preduzeća. Primarni cilj racio analize je da se ukaže na područja koja zahtevaju dodatno istraživanje. Racio analiza je veoma koristan metod za analizu finansijskih izveštaja, a javlja se u dva osnovna oblika:

- statičkom - poređenje sa konkurentima
- dinamičkom - sagledavanje trenda, poređenje sa samim sobom.

Pretpostavka primene finansijskih koeficijenata privatnog i javnog sektora u Republici Srbiji jeste sagledavanje uspešnosti poslovanja dve kompanije na istom području, u istoj privrednoj grani, sa različitim vlasničkom strukturom i izvorima finansiranja. Kroz jednogodišnju analizu bilansa stanja, bilansa uspeha i finansijskih koeficijenata, u istom sektoru, dokazujemo da postoji značajno odstupanje u zavisnosti da li je privatno ili javno, odnosno da je javni sektor neefikasniji od privatnog.

**2. PRIVATNA DRUŠTVA I JAVNI SEKTOR**

Privatno društvo je organizaciona celina koja u datom okruženju ostvaruje svoju ekonomsku misiju. Privredivačka (ekonomska) misija privatnog društva proizilazi iz zahteva pažljivog korišćenja ograničenih resursa u cilju što boljeg zadovoljenja stalno rastućih potreba, što je opšti ekonomski cilj, razlog privredivanja uopšte. U skladu s tim, privatno društvo je skup radnih, materijalnih, imaterijalnih i novčanih resursa pribavljenih iz okruženja s namerom angažovanja i trošenja u procesu transformacije vrednosti u privrednom društvu [1].

Pravne forme privatnih društava:

1. Akcionarsko društvo-AD,

2. Društvo sa ograničenom odgovornošću (do 50 osnivača) – DOO,
3. Komanditno društvo – KD,
4. Ortačko društvo - (dva ili više vlasnika ).

Danas postoji više pristupa u definisanju javnog sektora, što dovodi do podele u mišljenjima šta ga zapravo čini. Različiti pristupi proizilaze zbog različitih opredeljenja autora, uticaja različite literature, terminoloških razlika i suštinskih shvatanja. Prateći finansijsku literaturu i razvoj finansija, uočava se da paralelno egzistiraju različiti termini, odnosno nazivi za javni sektor i javne finansije, kao i različite definicije. Tvrditi da su u pitanju sinonimi ne bi bilo ispravno, jer svaki termin je različito definisan i interpretiran i implicira različitu koncepciju i različit naučni metod istraživanja. Definicija javnog sektora proizilazi iz pojma javnih finansija. Naime, termin javne finansije potiče od starofrancuskog *finer*, što znači platiti [2].

Javna preduzeća su privredni subjekti (korporacije), u državnom vlasništvu ili pod državnom kontrolom, koji pružaju industrijska ili komercijalna dobra i usluge širokoj javnosti. Ona mogu biti u državnom vlasništvu ili pod državnom kontrolom. Vlasnik preduzeća može biti država ili privatni vlasnik ako ima sve ili većinu (preko 50 % )akcija ili nekog drugog oblika trajnog kapitala [3].

Delatnosti od opšteg interesa jesu delatnosti koje su kao takve određene zakonom u oblasti:

- proizvodnje, prenosa i distribucije električne energije;
- proizvodnje i prerade uglja;
- istraživanja, proizvodnje, prerade, transporta i distribucije nafte i prirodnog i tečnog gasa;
- prometa nafte i naftnih derivata;
- železničkog, poštanskog i vazdušnog saobraćaja;
- telekomunikacija;
- izdavanja službenog glasila Republike Srbije;
- informisanja;
- izdavanja udžbenika;
- korišćenja, upravljanja, zaštite i unapređivanja dobara od opšteg interesa;
- komunalne delatnosti.

Delatnost od opšteg interesa obavljaju javna preduzeća, ali može je obavljati i privredno društvo, drugi oblik

preduzeća, deo preduzeća i preduzetnik kada im nadležni organ poveri obavljanje te delatnosti. Kao osnivači javnih preduzeća kod nas pojavljuju se Republika Srbija, skupština autonomne pokrajine, dok javna preduzeća za obavljanje komunalnih delatnosti ili delatnosti od značaja za rad organa jedinice lokalne samouprave može da osnuje jedinica lokalne samouprave, aktom koji donosi skupština jedinice lokalne samouprave.

Javno preduzeće je preduzeće čije se osnivanje i funkcionisanje može dovesti u vezu sa javnim (opštim) interesom i u kome javna vlast (država) u potpunosti ili delimično obavlja ulogu preduzetnika. Privatno društvo je pravno lice koje osnivaju osnivačkim aktom pravna i/ili fizička lica radi obavljanja delatnosti u cilju sticanja dobiti. Pravne forme privrednih društava su ortačko društvo, komanditno društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću i akcionarsko društvo (otvoreno i zatvoreno).

Dok se javna preduzeća osnivaju od strane Republike Srbije ili aktom koji donosi jedinica lokalne samouprave za obavljanje delatnosti od opšteg interesa, privatna društva se osnivaju osnivačkim aktom koji ima formu ugovora o osnivanju, ako ga osniva više osnivača, ili odluke o osnivanju ako ga osniva jedan osnivač. Javno preduzeće za svoje obaveze odgovara celokupnom svojom imovinom. Osnivači društva i druga lica za obaveze preuzete u vezi sa osnivanjem privatnog društva, odgovaraju solidarno celokupnom svojom imovinom, ako ugovorom sa trećim licima koja imaju potraživanja po tom osnovu nije drukčije određeno.

### 3. ZNAČAJ FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA

Sa kontinuitetom više od 170 godina finansijsko izveštavanje predstavlja aktuelan problem, istina uz oscilirajući intezitet aktuelnosti. Naime, u proteklom vremenskom periodu problem finansijskog izveštavanja je imao tendenciju progresije, i to: u vreme znatnijih monetarnih poremećaja (onakvim kakvi su bili nakon svetskih ratova), zatim, u vreme pripreme zakonskih tekstova, koji su se odnosili na pitanja obaveze vođenja poslovnih knjiga, sastavljanja godišnjih izveštaja i polaganja računa, potom, u vreme neposredno nakon objavljivanja pomenutih zakonskih tekstova, kao i njihovog stupanja na snagu i , napokon, u vreme značajnijih poslovnih i finansijskih afera (koje su pored pojedinih privrednih sektora konkretne zemlje, do temelja uzdrmale njihov finansijski sistem u celini) [4].

Bilans stanja je trenutna slika finansijskog položaja neke kompanije na određeni dan. On pokazuje veličinu i strukturu sredstava i izvora finansiranja [5].

Bilans uspeha je računovodstveni izveštaj u kojem su iskazani ostvareni prihodi i rashodi preduzeća u određenom obračunskom periodu. Za razliku od bilansa stanja koji pokazuje finansijsku poziciju na tačno određeni dan, bilans uspeha je periodični izveštaj. U tom smislu, kada govorimo o sastavljanju bilansa uspeha, zapravo mislimo o finansijskom izveštaju za određeni vremenski period (jedan mesec, kvartal, polugodište ili godina) [6].

Finansijska analiza je postupak uporednog sagledavanja stanja i promena visina vrednosti odedenih bilansnih stavki, na osnovu kojeg se donose važne finansijske odluke, dakle, finansijska analiza (ili analiza finansijskih koeficijenata) predstavlja vid primenjene analize bilansa [7].

Racio analiza predstavlja najkompleksniji pristup utvrđivanja kreditne sposobnosti preduzeća, jer najdirektnije ukazuje na sposobnost otplaćivanja ugovorenih kreditnih obaveza, stepen efikasnog poslovanja i korišćenja resursa, nivo operativnog korišćenja raspoloživih sredstava, sposobnost participacije i samofinansiranja, odnosno ukupne poslovne performanse preduzeća od kojih zavisi otplatni kapacitet, efikasno korišćenje kreditnih resursa i nivo potencijalnog kreditnog rizika.

Koeficijenti likvidnosti ukazuju na sposobnost korporacije da plaća dospele obaveze uz održanje potrebnog obima i strukture obrtnih sredstava i očuvanje dobrog kreditnog boniteta.

Pokazatelji aktivnosti mere efikasnost s kojom preduzeće koristi vlastite resurse.

Najvažniji pokazatelji aktivnosti su:

- koeficijent obrta ukupne imovine,
- koeficijent obrta trajne imovine,
- koeficijent obrta inventara,
- koeficijent obrta potraživanja
- period naplate.

Finansijski leveridž vezuje se za meru u kojoj se firma oslanja na finansiranje duga pre nego na vlasnički kapital.

Profitabilnost je odlika kompanije koja spada među najteže za izmeriti. U opštem pogledu, obračunati profiti su razlika između prihoda i troškova. Nažalost, ne postoji precizan način da se zna da li je firma profitabilna. U najboljem slučaju, finansijski stručnjak može proceniti trenutnu ili prethodnu profitabilnost. Mnoge poslovne prilike, međutim, podrazumevaju žrtvovanje sadašnjih, zarad budućih profita. Na primer, svi novi proizvodi zahtevaju velika početna ulaganja, a za posledicu imaju nizak početni profit. Zato početni profit može biti loš odraz buduće profitabilnosti. Još jedan problem koji se javlja kod merenja profitabilnosti zasnovanog na obračunu je to što ignoriše rizik. Bilo bi pogrešno zaključiti da su dve firme sa istim trenutnim profitom podjednako profitabilne, ako su rizici jedne firme veći od druge. Najveći problem kod izračunavanja profitabilnosti je taj što nam ne daje benčmark (standard, reper) za upoređivanje. Uopšteno, firma je profitabilna u ekonomskom pogledu samo ako je njena profitabilnost veća nego što investitori mogu samostalno da postignu na kapitalnom tržištu [8].

#### 4. PODACI I METODOLOGIJA

Javno vodoprivredno preduzeće "Vode Vojvodine" osnovala je Skupština AP Vojvodine na sednici održanoj 8. maja 2002. godine, donošenjem Odluke o osnivanju javnog preduzeća za gazdovanje vodama na teritoriji Autonomne Pokrajine Vojvodine ("Službeni list AP

Vojvodine" broj 7/2002 i 2/2010). Preduzeće je otpočelo sa radom 01. marta 2003. Godine.

Sredstva za finansiranje, u oblasti upravljanja vodama, obezbeđuju se iz:

- budžeta Republike Srbije,
- Autonomne Pokrajine,
- vodnih naknada,
- koncesione naknade i
- ostalih izvora.

Vodoprivredno društvo „Dunav“ AD Bačka Palanka, kao i njeni pravni prethodnici obavlja poslove iz oblasti vodoprivredne delatnosti kontinuirano 140 godina, na planskom vodoprivrednom području „Dunav“. Vodoprivredno društvo „Dunav“ A.D. je Društvo čiji su vlasnici mali akcionari: zaposleni (oko 70% akcija) i penzioneri ili njihovi naslednici, i bivši zaposleni (oko 30% akcija).

Finansijski koeficijenti koji će biti upotrebljeni u radu, a koji su najbitniji za sagledavanje uspešnosti poslovanja preduzeća, podeljeni su u 4 velike grupe:

1. Koeficijenti likvidnosti – Opšti racio i rigorozni racio likvidnosti
2. Koeficijenti finansijskog leveridža – Dug/Imovina i Dugoročni dug/Kapital
3. Koeficijenti aktivnosti – Obrt imovine, obrt trajne imovine, obrt inventara, obrt potraživanja, period naplate
4. Koeficijenti profitabilnosti – Stopa dobiti, rentabilnost imovine, rentabilnost kapitala.

Kako bi izračunali ove koeficijente korišćeni su bilans stanja, bilans uspeha, izveštaj o tokovima gotovine preduzeća "Vode Vojvodine" i AD "Dunav" za poslovnu 2012. godinu.

#### 5. RACIO ANALIZA PRIVATNOG I JAVNOG PREDUZEĆA

Koeficijent opšte likvidnosti pokazuje sposobnost kompanije da pokrije kratkoročne obaveze sopstvenom kratkoročnom imovinom. Podaci koji su prikazani ukazuju na to da su obe kompanije u protekloj poslovnoj godini bile u mogućnosti da izmiruju svoje obaveze na vreme, s tim da je kompanija "Vode Vojvodine" bila neznatno uspešnija za 11%. Razlika između opšteg racija likvidnosti i rigoroznog racija je u tome što su kod rigoroznog racija likvidnosti izuzete zalihe. Koeficijent rigoroznog racija pokazuje da kompanija "Vode Vojvodine" ima znatno veće zalihe nego AD "Dunav", ali da AD "Dunav" je bliža postizanju savršene likvidnosti (a to bi bilo kada bi rigorozni racio bio 1 i više od 1), što bi značilo da je svaki dinar kompanije iskorišćen.

Kompanija AD "Dunav" je uspešnija kod većine koeficijenata poslovne aktivnosti, s tim da kompanija "Vode Vojvodine" u mnogo kraćem period uspeva da naplati račune. Ovo je jedan od koeficijenata gde kompanija "Vode Vojvodine" može da utiče na poboljšanje kod kompanije AD "Dunav", jer više od 50%

nenaplaćenih računa kompanije AD "Dunav" čine upravo računima kompanije "Vode Vojvodine".

Koeficijent dug/imovina pokazuje relativno učešće ukupnih obaveza u ukupnim izvorima finansiranja i poželjno je da bude što manji, odnosno što bliži nuli, jer to znači da preduzeće uspeva da pokrije dospele obaveze iz sopstvene imovine. Rezultati ovoga koeficijenta pokazuju da u oba preduzeća uspešna, odnosno da uspevaju da pokriju svoje obaveze svojom imovinom.

Kod pokazatelja profitabilnosti kompanija AD "Dunav" je bila uspešnija zato što kompanija "Vode Vojvodine" je poslovala sa gubitkom u analiziranoj 2012 poslovnoj godini. Na osnovu ovih pokazatelja kompanija AD "Dunav" predstavlja kompaniju u koju bi investitori sigurno uložili svoj novac.

## 6. ZAKLJUČAK

Savremene privrede su, uglavnom, mešovite privrede. One su u osnovi bazirane na privatnom sektoru, uz veće ili manje učešće javnog sektora.

Iz svega navedenog u radu može se zaključiti da finansijska analiza i finansijski izveštaji imaju veliku značajnost i važnu ulogu u donošenju odluka i sagledavanju stanja posmatranog preduzeća ili organizacije. Od izuzetnog je značaja razumevanje ove oblasti prilikom analiziranja i donošenja odluka.

U prethodnim poglavljima je takodje bilo evidentno da preduzeće bilo privatno ili javno, ima zakonsku obavezu objavljivanja sledećih izveštaja: Bilansa stanja, Bilansa uspeha, Izveštaji o tokovima gotovine, Izveštaji o promenama na kapitalu i napomene uz finansijske izveštaje.

Na osnovu uvida u rezultate posmatranih koeficijenata, dobijena je delimična slika o poslovanju ovih preduzeća. Komparativnom metodom prikazane su adekvatne pozicije iz bilansa stanja i uspeha. Na osnovu prikazanih podataka možemo zaključiti da kompanija AD "Dunav" je profitabilnija i posluje sa dobitkom, takodje da zaposleni u ovom preduzeću pored zarada koje ostavruju iz redovnog poslovanja ostvaruju i priliv po osnovu dividendi, jer su većinski vlasnici akcija preduzeća. Ovo preduzeće takodje predstavlja primer jedne od uspešnih privatizacija koje su sprovedene u Republici Srbiji.

Obe kompanije posluju likvidno, odnosno uspevaju na vreme da plate svoje obaveze. Što se tiče zaliha, "Vode Vojvodine" uspevaju da u toku jedne poslovne godine više puta obrnu zalihe, ali količina koja im je ostala na kraju je veća nego kod preduzeća AD "Dunav", pa to direktno utiče na to da preduzeće AD "Dunav" je bliže postizanju savršene likvidnosti gde ni jedan dinar preduzeća nije "začauren", već se dovoljna količina novca ostavlja za tekuće potrebe a višak ulaže u dalji napredak preduzeća.

Što se tiče naplate fakturiranih računa, preduzeće "Vode Vojvodine" je u znatnoj prednosti, dok AD "Dunav" znatno zaostaje, ali kada bi uzeli u obzir da više od 50% nenaplaćenih faktura preduzeća AD "Dunav" je od strane preduzeća "Vode Vojvodine" dolazimo do zaključka da bi preduzeće "Vode Vojvodine" znatno moglo da utiče na povećanje ovog koeficijenta kod preduzeća AD "Dunav", jer likvidnost im nije ugrožena i nemaju ni jedan izgovor da to poboljšaju.

Na kraju preduzeće AD "Dunav" posluje sa dobitkom, a preduzeće "Vode Vojvodine" sa gubitkom u poslovnoj 2012. godini. Na osnovu finansijskih pokazatelja preduzeće "Vode Vojvodine" bi moglo da obrati pažnju u budućem periodu isključivo na troškove, jer im je to za sada najslabija tačka, a što se tiče preduzeća AD "Dunav" na osnovu svih pokazatelja poslovanje im nije ugroženo i dalji pravci razvijanja bi mogli da budu u pogledu proširenja kapaciteta poslovanja.

## 7. LITERATURA

- [1] Stevanović N., Malinić D., Milićević V. (2007), Upravljačko računovodstvo, CID Ekonomskog fakulteta, Beograd, str. 1
- [2] Krsmanović B., Čalija N., Kulina D. : "Revizija javnog sektora", Subotica, 2007, str 3.
- [3] Stiglic J. (2007) : "Ekonomija javnog sektora", CID Ekonomskog fakulteta, Beograd, 128. strana
- [4] Vidaković, Slobodan (2005) : "Finansijsko izveštavanje", Novi Sad, 15. str.
- [5] Knežević, Gordanka (2009): "Analiza finansijskih izveštaja", Beograd, 5. str.
- [6] Knežević, Gordanka (2009): "Analiza finansijskih izveštaja", Beograd, 11 str.
- [7] Dobromirov D., Radišić M., Korporativne finansije, "Uvod u finansijske izveštaje", vežbe, 2011
- [8] Ross, Westerfield, Jafe, "Corporate finance", six editon, 2002., 42 str.

### Kratka biografija:



**Lidija Štajfer** rođena je u Novom Sadu 1988. godine. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment – Investicioni menadžment odbranila je 2013. godine.

## ALATI KVALITETA U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI QUALITY TOOLS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Milica Vuković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

**Kratak sadržaj** – U radu su prikazani osnovni alati kvaliteta u automobilske industriji, koji su preporučeni i tehničkom specifikacijom ISO/TS 16949. Za ilustraciju primene ovih alata korišćeni su primeri iz prakse fabrike ContiTech Fluid Serbia. Ukazano je na fundamentalnu promenu u pristupu upravljanju kvalitetom koja se dogodila krajem 20. i početkom 21. veka usled sve sofisticiranijih zahteva kupaca i pooštavanja kriterijuma za sertifikaciju svih učesnika u lancu snabdevanja koju su nametnuli veliki proizvođači automobila i globalne konkurencije. Rezultat je novi model poslovanja koji podrazumeva stalna unapređenja (kaizen) svih procesa rada od strane svih učesnika u procesima – svih zaposlenih (lean preduzeće).

**Abstract** – The paper describes core quality tools in the automotive industry also recommended by technical specification ISO/TS 14949. In order to illustrate the application of these tools practical examples from the factory ContiTech Fluid Serbia were used. A fundamental change in the approach to quality management from late 20th and early years of 21st century, due to sophisticated customer requirements and more demanding criteria for the certification of all participants in the supply chain imposed by the big automakers and global competition, was pointed out. The new business model includes continuous improvement (kaizen) of all work processes by all participants in these processes – all employees (lean organization).

**Ključne reči:** alati kvaliteta, automobilska industrija, ISO/TS 16949, Lean

### 1. UVOD

Razvijeno globalno tržište nameće proizvođačima sve veći broj zahteva. Ovi zahtevi postaju sve složeniji naročito kad je reč o kvalitetu. To se posebno odnosi na proizvođače složenih proizvoda visokih performansi, kao što je automobil. Danas u svetu ima preko 300 finalista vozila i preko 10.000 proizvođača komponenti i delova za vozila. Automobilska industrija sa prihodom od 1.600 milijardi evra spada u 5 najvažnijih industrija sveta. Da je cela auto industrija u jednoj državi, ona bi bila među 10 najvećih ekonomskih sila sveta, zapošljavala bi preko 5% ukupne svetske proizvodne radne snage, bila bi najveći inovator na svetu i trošila bi preko 66 milijardi €/god. na istraživanje i razvoj [1].

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ivan Beker, vanr.prof.

Savremena autoindustrija je u primeni savremenih menadžment principa bila pionir i jedan od najvećih promotera menadžmenta kvalitetom. U današnjim zahtevima za sertifikacijama upravo je autoindustrija prva koja zahteva da se prva tri nivoa dobavljača sertifikuju prema definisanim standardima. Ovakva tesna međusobna veza učesnika u proizvodnji – lanci snabdevanja – uslovljena je dinamičnom tržišnom utakmicom koja diktira stalno poboljšavanje proizvoda i usluga i smanjenje troškova. Akcenat u tom poboljšavanju je na kvalitetu proizvoda (i procesa). Cilj ovog rada je da prikaže na koji način se dobavljači bore da odgovore na sve rigoroznije zahteve kupaca odnosno koji metodi i alati kvaliteta su u tu svrhu razvijeni i najviše se primenjuju, i koji je njihov značaj.

### 2. O ORGANIZACIJI

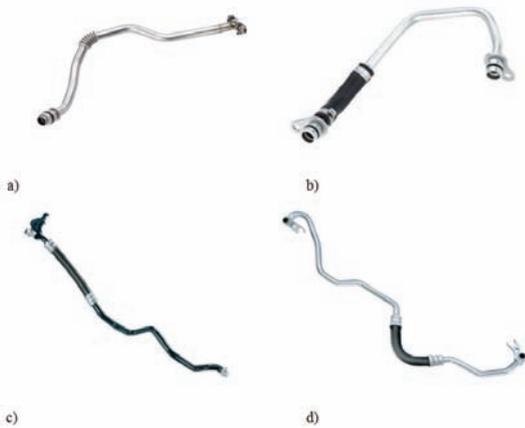
Continental AG je u 2012. godini ostvario promet od 32,7 milijarde evra i na taj način se našao na trećem mestu među dobavljačima autoindustrije odmah iza Denso (Toyota Group) i Bosch-a. Continental AG ima pet divizija, od kojih svaka uključuje više poslovnih jedinica (Business Units). ContiTech Fluid Serbia d.o.o. u Subotici pripada ContiTech diviziji, poslovnoj jedinici Fluid Technology. Proizvodnja u Srbiji pokrenuta je 2012. god. i predviđeno je da će fabrika biti u start-up fazi do kraja 2015. U ContiTech Fluid Serbia d.o.o. proizvode se sistemi za protok fluida u automobilima koji moraju imati tri bitne karakteristike, i to otpornost na:

- visoke pritiske,
- dinamička optrećenja i
- ekstremne temperature.

Zbog sklopova čiji su deo, ove sisteme odlikuje kompaktan dizajn i komplikovana geometrija. Među ovim sistemima može da se izdvoji više grupa proizvoda koje obavljaju različite funkcije kao što su: podmazivanje turbopunjača, hlađenje turbopunjača, hlađenje motora, hlađenje menjača i sl.



Slika 1. Sistemi za protok fluida prema vrsti fluida



Slika 2. Cevi za protok fluida prema funkcijama: a) podmazivanje turbopunjača, b) hlađenje turbopunjača, c) hlađenje motora (uljem), d) hlađenje menjača



Slika 3. Sklop motora sa priključnim cevima za protok fluida

### 3. SERTIFIKACIJA SISTEMA MENADŽMENTA U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI

Savremenu automobilsku industriju odlikuje razvoj ne samo novih tehnologija, nego i novih menadžment standarda.

Zajedničkom nadogradnjom ISO 9001, QS 9000 i VDA od strane ISO i IATF, u martu 2002. dolazi do formiranja specifikacije (standarda) ISO/TS 16949, kao globalno prihvaćenog standarda kvaliteta u automobilske industriji, dok se u procesu autorizacije dobavljač od proizvođača nameće i primena alata unapređenja, kao integralnog dela specifikacije ISO/TS 16949. Ova tehnička specifikacija je postala globalno priznata i njeni zahtevi, koji su bazirani na ISO 9001:2008 dopunjeni specifičnim zahtevima automobilske industrije su obavezujući za prva tri nivoa dobavljača [2].

Treba naglasiti da veliki proizvođači kao uslov za saradnju postavljaju i sistem upravljanjem zaštitom životne sredine. General Motors je zahtevao da se njegovi isporučiooci do kraja 2002. godine sertifikuju u skladu sa standardom ISO 14001, a Daimler Chrysler do početka 2003. godine.

Napredna menadžment rešenja primenjena u automobilske industriji podrazumevaju procesno modeliranje i stvaraju novi pristup u upravljanju sistemom kvaliteta čije se razlike u odnosu na tradicionalni mogu prikazati na sledeći način - Tabela 1.

Tabela 1. Stari i novi pristup u upravljanju sistema menadžmenta kvalitetom

Stari pristup	Novi pristup
Provera po zahtevima	Provera po procesima
Pomaže proverivačima	Pomaže i proverivačima i organizaciji
Naglašena dokumentacija	Naglasak na rizicima i važnosti
Naglasak na kontroli	Naglasak na unapređenjima
Nema privrženosti rukovodstva	Izvršno rukovodstvo
Obuka kadrova	Obrazovanje i razvoj kadrova
Jednosmerna komunikacija	Dvosmerna komunikacija
Nadređeni vs. radnik	Knowledge Management
	Best Practice Sharing
	<b>Praćenje, merenje, analiza</b>

U osnovi, prilikom sertifikacije sistema menadžmenta, očekuju se dokazi o postojanju:

- procesnog modela,
- zadovoljstva korisnika (interesnih strana) i
- stalnog unapređenja odgovarajućeg sistema.

Audit od strane kupca je baziran na upitniku koji u osnovi sadrži:

- zahteve standarda ISO/TS 16949,
- specifične zahteve kupca u vezi sa sistemom menadžmenta kvaliteta,
- primenu alata kvaliteta.

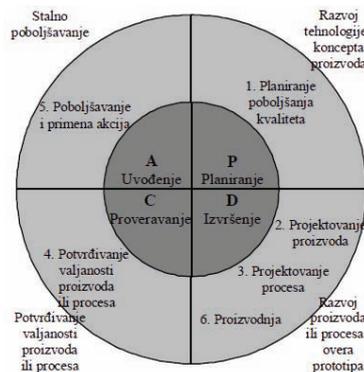
### 4. ALATI I METODE KVALITETA U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI

#### 4.1 APQP

APQP (Advanced Product Quality Planing) tj. Uslovno prevedeno "napredno planiranje kvaliteta proizvoda" je alat koji pokriva sve zahteve koji se pred isporučioce postavljaju u okviru osvajanja novog proizvoda i novih procesa tj. nove tehnologije. APQP je sistemsko strukturna metoda koja osigurava definisanje i uspostavljanje svih neophodnih aktivnosti, potrebnih da se obezbedi zadovoljstvo kupca/korisnika, prilikom razvoja novog proizvoda. APQP priručnik preporučuje da treba da se izvrši:

1. planiranje,
2. razvoj proizvoda,
3. razvoj procesa,
4. validacija proizvoda i procesa,
5. povratna ocena i korektivne mere,

i definiše neophodne ulaze i izlaze za svaku od ovih faza (etapa).



Slika 4. APQP – raspored etapa u Demingovom krugu

## 4.2 PPAP

PPAP (Production Part Approval Process), se prevodi kao "odobranje proizvodnje". Sastavni je deo APQP i odnosi se na "proces odobravanja prvih delova" od strane kupca koji je neophodan u automobilske industriji da bi se otpočelo sa proizvodnjom. U praksi to se odnosi na slanje prvih izrađenih delova proizvoda koji se osvaja, najčešće je to 5 (odnosno 6 jer se jedan zadržava u organizaciji/kod dobavljača), za koji se vrši niz testiranja prema zahtevima kupca i popunjava poseban PPAP dokument a sve radi toga da bi se kupac uverio da proizvod može biti proizveden u skladu sa specifikacijama.

## 4.3 FMEA

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) - postupak analize načina, efekata i kritičnosti otkaza je induktivna metoda čiji je cilj analiza uticaja otkaza pojedinačnih elemenata na rad sistema. Svaki sistem teži da ponudi tržištu kvalitetan proizvod/uslugu po kompetentnoj ceni, koji će osigurati profit i tako obezbediti opstanak sistema i njegov razvoj. Kako konkurentski sistem ima istu težnju, postoji mogućnost da proizvod/usluga poseduje neki skriveni nedostatak koji će kasno biti otkriven i koji će umanjiti kvalitet tog proizvoda a već je uloženo mnogo sredstava (uključujući vreme) u stvaranje tog proizvoda/usluge, te posledice mogu biti izuzetno teške. U FMEA analizi određuje se prioritet rizika (greške) na osnovu učestalosti nastanka greške, načina otkrivanja (detekcije) i ozbiljnosti posledica. Za greške sa najvećim RPN, odnosno one koje se nalaze u zoni neprihvatljivog rizika, definišu se akcije za ublažavanje (otklanjanje) rizika.

$$RPN = O * S * D$$

RPN – Risk Priority Number, O - Occurrence (učestalost), S - Severity (ozbiljnost), D - Detection (primetljivost)

Tabela 2. Pojednostavljena skala za definisanje granica rizika na osnovu 2 uticajna faktora

Ocena rizika (O*S)	Rizik
do 10	mali
10 - 25	umeren
preko 25	neprihvatljiv

Dva osnovna tipa FMEA analize su FMEA dizajna ili proizvoda i FMEA procesa. FMEA analiza procesa lemljenja u peći u ContiTech Fluid Serbia d.o.o. pokazala je da je nakritičnija greška u ovom procesu preveliko izlivanje bakra na spojevima usled nepostavljanja cevi na odgovarajući način na ulasku u peć. Preporučena mera je izrada *Upustva za postavljanje cevi na ulasku u peć*.

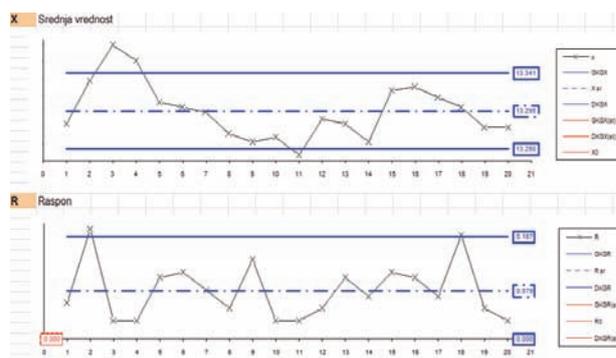
## 4.4 SPC

SPC (Statistical Process Control) spada u statističke metode kontrole kvaliteta i odnosi se na ocenu sposobnosti procesa. Ako je osnovni cilj proizvodnje izlaz u određenim granicama, onda svaki proizvodni proces zahteva kontinuirani monitoring da bi se osigurao izlaz koji je zaista u projektovanom opsegu. Proces se označava kao sposoban, ako su ispunjeni sledeći uslovi:

1.  $fp \leq 75\%$  ili  $C_p \geq 1,33$ .
2. tačan  $C_{pk} \geq 1,33$ .

$fp$  – relativna širina rasipanja procesa,  $C_p$  – indeks preciznosti,  $C_{pk}$  – indeks tačnosti

Primena SPC podrazumeva kontrolu i poboljšanje procesa a time i težnju ka manjoj entropiji procesa i sistema u celini. Sprečava se proizvodnja proizvoda koji ne zadovoljavaju očekivanja i time uliva poverenje kupcu. Ispitivanje procesa proizvodnje u automobilske industriji posebno ima značaj pre početka serijske proizvodnje. SPC analiza procesa formiranja kraja cevi u fazi probne proizvodnje pokazala je da je proces nesposoban a potencijalni uzroci nestabilnosti su period "uhodavanja" proizvodnje novog proizvoda i alat koji nije zaprimljen u odgovarajućem stanju prilikom nabavke mašine (ispitivanje sposobnosti opreme).



Slika 5. XR karta za proces formiranja kraja cevi

## 4.5 MSA

MSA (Measurement System Analysis) je eksperimentalna i matematička metoda koja određuje koliko varijacija procesa merenja doprinosi ukupnoj varijaciji procesa. Postoji pet parametara koji se ispituju MSA analizom: sklonost, linearnost, stabilnost, ponovljivost i reproduktabilnost. Uopšteno, tipovi grešaka mernog sistema vezani su za dve kategorije: preciznost i tačnost. Primenjeno na merni sistem, preciznost se definiše kao stepen u kojem ponovna merenja pod nepromenjenim uslovima pokazuju isti rezultat. Tačnost mernog sistema definiše stepen bliskosti izmerene veličine parametra njenoj stvarnoj (pravoj) vrednosti.

Strogo je preporučeno da MSA metoda bude izvođena na:

- karakterističnim delovima smatranim kritičnim za bezbednost ili samo kritičnim,
- karakterističnim delovima koji imaju npr. nizak  $C_{pk}$ ,
- karakterističnim delovima koji se teško mere ili imaju usko polje tolerancije.

## 4.6 8D REPORT

8 D Report (8D Izveštaj) je dokument koji se se u okviru menadžmenta kvaliteta razmenjuje između kupca i dobavljača po osnovu nastale reklamacije. Cilj je sistematičan prilaz rešavanju problema a krajnji cilj trajno otklanjanje uzroka nastanka problema kako se on ne bi ponavljao [3]. Zbog toga 8D Report može biti definisan kao ne samo kao forma izveštaja već standardna metoda ili način rešavanja problema. Prema VDA 03, kojim je metoda 8D definisana kao standardna u nemačkoj automobilske industriji, 8D pretpostavlja sledeće korake:

- D1:** Sastaviti tim,  
**D2:** Opisati problem,  
**D3:** Momentalne akcije ,

- D4:** Uzrok problema,  
**D5:** Definisati trajne korektivne mere,  
**D6:** Primena trajnih korektivnih mera,  
**D7:** Sprečiti ponovljivost problema,  
**D8:** Potvrda rešenja problema.

## 5. OSVRT NA LEAN

Lean proizvodnja je predstavlja "vitku" proizvodnju čija je osnovna svrha minimiziranje svih mogućih gubitaka koji nastaju duž procesa proizvodnje i svih pratećih procesa u preduzeću. Tako je nastao pojam Lean preduzeće. Lean je zapravo Tojotin Proizvodni Sistem (TPS) koji je nastao početkom 50-ih godina 20. veka i nastavio da se razvija do danas. U fokusu lean-a je MUDA (jap. šteta ili rasipanje) a odnosi se na aktivnosti koje ne kreiraju vrednost za kupca i mogu se odmah eliminisati (njih je 60% u tradicionalnim sistemima proizvodnje). MUDA obuhvata osam osnovnih gubitaka:

1. nepotreban transport,
2. nepotrebne zalihe,
3. zastoje (čekanja),
4. nepotrebna kretanja,
5. nepotrebna proizvodnja,
6. nepotreban rad,
7. greške loše proizvodnje (škart),
8. neiskorišćenu kreativnost i inovativnost radnika.

5S je često polazna tačka u implementaciji Lean-u u pogonu jer ga je lako primeniti a rezultati su vidljivi trenutno. 5S je metoda kojom se vrši optimizacija radnog prostora u funkciji poboljšanja efikasnosti rada, standardizaciju rada i poboljšanje učinka radnika.

Suštinu lean-a moguće je objasniti preko jednog od osnovnih principa lean metoda a to je kaizen. Kaizen, kombinacija dve japanske reči (kei + zen), doslovno znači „promena na bolje“. Slobodan prevod na engleski je „continious improvement“. Tako se dolazi do pojma stalno unapređivanje koji je usvojen i popularan kada je reč o kvalitetu. Kaizen kao sastavni deo lean-a podrazumeva čitav niz malih promena koje se kontinuirano sprovode u svim sferama poslovanja, ne zahtevaju velike investicije, a postepeno donose značajne pozitivne promene. Kaizen filozofija kaže – kreativnost pre kapitala. Umesto trošenja velikih suma novca na kapitalne izdatke, podstiče se brainstorming ideja (rešenja) i učestvovanje svih zaposlenih.

U fabrici Contitech Fluid Serbia uočava se dobra primena lean-a u smislu poštovanja 5S, primena poka yoke sistema i vizuelnog menadžmenta. Mogućnosti za unapređenja postojećeg stanja prema lean-u su: **standardizacija rada** (radnici ne postupaju po radnim instrukcija jer tvrde da im je lakše i brže da obavljaju posao ako postupaju drugačije nego što je definisano u instrukciji – sprovesti *MTM analizu*), **Quick-Kaizen** (uvesti Quick-Kaizen mehanizam stalnog prikupljanja sugestija zaposlenih za unapređenja i sistem nagrađivanja – eliminisati 8. tip MUDA koji se odnosi na *neiskorišćenost potencijala zaposlenih*), **QMS dokumentacija** (dokumentacija trenutno nije jednoobrazna, revizija odnosno upravljanje dokumentima i čuvanje se ne obavlja na pouzdan i propisan način zbog čega nastaju mnogi gubici – *gubitak vremena, energije,*

*povišen rizik nastanka grešaka*), **nepotreban rad** ili over-processing (“suvišna” provera geometrije cevi – utvrditi koliko puta je potrebno proveravati geometriju cevi tokom procesa proizvodnje jedne cevi kao i kako i koliko često je potrebno i dovoljno vršiti proveru tj. podešavanje merne opreme). Jednostavnom kalkulacijom dolazi se do uštede od 1,3 radna dana mesečno ako se promeni sistem provere odnosno podešavanja mernih instrumenata koji se trenutno koristi.

$$\begin{array}{l}
 6 \text{ radnih dana} \times 3 \text{ smene} \times 0,5h \\
 = 9h \\
 \text{vreme potrebno za proveru} \\
 \text{svih mernih instrumenata} \\
 \text{na bazi 7 dana ako se} \\
 \text{provera radi svaki dan u} \\
 \text{svakoj smeni} \\
 \\
 6 \text{ radnih dana} \times 1 \text{ smena} \times 0,5h \\
 = 3h \\
 \text{vreme potrebno za proveru} \\
 \text{svih mernih instrumenata} \\
 \text{na bazi 7 dana ako se} \\
 \text{provera radi svaki dan u} \\
 \text{jednoj smeni} \\
 \\
 \hline
 = \frac{\text{UŠTEDA}}{6h} \text{ nedeljno}
 \end{array}$$

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom radu ukazano je na fundamentalnu promenu u pristupu upravljanju kvalitetom i proizvodnjom koja je nastala krajem 20. veka u čemu je veliku ulogu odigrala automobilska industrija. Primena novih alata i tehnika unapređenja procesa rada kao posledica ove promene postaje imperativ savremene poslovne prakse, pre svega proizvođača automobila i njihovih dobavljača ali i drugih grana industrije. Iz toga se rađa potreba za novom generacijom stručnjaka koji mogu da ponude brza i efektivna rešenja jer poznaju i u stanju su da primenjuju ove alate kvaliteta. Rezultati primene ovih alata u praksi mogu biti posmatrani i kao polazna razmatranja za dalje analize i akcije unapređenja procesa rada u organizaciji. Upravo tako se pokazuje uslovno-posledična veza metoda i tehnika unapređenja procesa rada i njihov sinergijski efekat.

## LITERATURA

- [1] D. Karaklajić, M. Vuković, “Problemi kvaliteta i konkurentnosti u autoindustriji Srbije i mogućnosti za poboljšavanja stanja“, Festival kvaliteta, Kragujevac, 2008.
- [2] C. Clarke, “Automotive production systems and standardisation“, Heidelberg: Physica-Verlag – Springer, 2005.
- [3] G. F. Kamiske, B. J. Peter, “Qualitätsmanagement von A bis Z“, Munich: Carl Hanser Verlag, 2008.

## Kratka biografija:



**Milica Vuković** rođena je u Sarajevu 1987. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo – Kvalitet i logistika odbranila je 2013. god.

**ISTRAŽIVANJE FAKTORA MOTIVACIJE ZA RAD U USLUŽNIM ORGANIZACIJAMA  
RESEARCH ON THE FACTORS OF WORK MOTIVATION IN SERVICE  
ORGANIZATIONS**Goran Hajdin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽINJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Rad analizira motivaciju i zadovoljstvo poslom zaposlenih u restoranima u Novom Sadu. Cilj rada je da otkrije da li su zaposleni u restoranima zadovoljni svojim poslom, uz pomoć upitnika sprovedenog u Novom Sadu na uzorku od 149 ispitanika, u periodu od 3 meseca 2013. godine. Rezultati su pokazali da su najznačajniji faktori zadovoljstva poslom zaposlenih u restoranima Novog Sada to što im posao pruža stalno zaposlenje, mogućnost da se uvek nešto radi, kao i da se rade različite stvari. Velika većina zaposlenih je zadovoljna načinom na koji se njihov nadređeni odnosi prema zaposlenima, međutim određeni broj zaposlenih nije zadovoljan stručnošću u donošenju odluka osobe koja nadgleda zaposlene.

**Abstract** – This paper analyzes the motivation and job satisfaction of employees in restaurants in Novi Sad. This paper aims to discover whether people who are employed in restaurants are satisfied with their job, with the help of the theoretical background and questionnaires conducted in Novi Sad on a sample of 149 respondents. The results showed that the most important factors of job satisfaction of employees in restaurants are steady employment, the ability to always be doing something, and to do different things. The vast majority of employees are satisfied in the manner in which their superior treats employees. However, a number of employees are not satisfied with the expertise of the decision-making person who supervises employees.

**Ključne reči:** Menadžment ljudskih resursa, motivacija, zadovoljstvo poslom, restorani, Novi Sad.

**1. UVOD**

Danas ljudski resursi čine osnovu konkurentne prednosti organizacija, odnosno predstavljaju ključni resurs za opstanak, rast i razvitak savremenih organizacija. Mnogi savremeni autori koji se bave problematikom biznisa u svojim teorijskim i empirijskim radovima zagovaraju i ističu da upravo ljudi (zaposleni) čine ključ konkurentne prednosti organizacija, te objašnjavaju njihovu presudnu ulogu za organizacijsku uspešnost[1]. Motivacija zaposlenih je značajna ukoliko želi da se ostvari zadržavanje, rast i razvoj zaposlenih u preduzeću. Motivacija predstavlja jednu od najvažnijih tema u menadžmentu ljudskih resursa, ali i u menadžmentu uopšte.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor dr Leposava Grubić-Nešić.**

Razlog tome je vrlo jednostavan: organizacije ostvaruju ciljeve tako što zaposleni i menadžeri u njima ostvaruju svoje radne učinke. Ostvarivanje učinaka zaposlenih i menadžera je rezultat tri ključna faktora: sposobnosti zaposlenih da ostvare učinak, šanse zaposlenih da ostvare učinak i volje ili motivacije zaposlenih da ostvare učinak. Razlozi rada na temi su:

1. praktične; i
2. naučne prirode.

Cilj rada jeste da se na osnovu relevantnih teorijskih dostignuća i anketnog istraživanja ukaže na značaj motivacije. Rad izučava značaj motivisanja zaposlenih, baš kao i zadovoljstva poslom kao značajnog pokazatelja radne motivacije.

Metode istraživanja koje su korišćene pri pisanju rada su kabinetsko istraživanje (cabinet research) pomoću kojeg se uobličavaju saznanja o menadžmentu ljudskih resursa, motivaciji i motivatorima, a koje služe kao teorijsko polazište ovog rada, i anketno istraživanje.

**2. POJAM MOTIVACIJE**

Cilj upravljanja ljudskim resursima je stvaranje naučnih pretpostavki, metoda i postupaka u realizovanju i usaglašavanju individualnih i organizacionih ciljeva. Uspešne organizacije u svetu, ali sve više i kod nas, na svoje zaposlene gledaju kao na primarni resurs. Proces motivacije je znatno kompleksniji nego što većina ljudi veruje. Jedan od razloga je činjenica da ljudi imaju različite želje, potrebe, preferencije, postavljaju različite ciljeve kako bi zadovoljili potrebe i preduzimaju različite akcije da bi ostvarili sopstvene ciljeve. Pogrešno je pretpostaviti da postoji jedan pristup motivaciji koji se uklapa u sve situacije.

**3. TEORIJE MOTIVACIJE**

Danas su poznate brojne teorije motivacije kako u literaturi iz oblasti menadžmenta, tako i u literaturi koja se bavi psihologijom i srodnim naukama. Teorije bliže određuju šta je to što ljude motiviše na rad i kako se sam proces motivacije odvija. Teorije motivacije se dele na dve grupe: teorije sadržaja i teorije procesa. Teorije sadržaja nastoje da odgovore na pitanje „šta je to što pokreće ljudsku aktivnost?“, dok procesne teorije teže da otkriju proces putem kojeg se čovek motiviše na preduzimanje određene aktivnosti, te odgovoraju na pitanje „kako se pokreće ljudsko ponašanje?“ [2].

Sadržajne teorije motivacije su:

- Maslovljeva hijerarhija potreba;
- Alderferov ERG model;
- MekKlilandova teorija postignuća; i
- Herbergova teorija dva faktora [3].

Procesne teorije motivacije su:

- Teorija postavljanja ciljeva
- Teorija jednakosti ili pravičnosti
- Vrumova teorija očekivanja
- Inegrativna teorija motivacije.

Pored sadržajnih i procesnih teorija postoji i teorija pojačavanja.

#### 4. UPRAVLJANJE MOTIVACIJOM ZAPOSLENIH

Radna motivacija u preduzeću se pokazala kao jedna od najvažnijih pretpostavki efektivnosti rada i dostizanja zadatih ciljeva kako pojedinaca, tako i celog preduzeća. Procenat motivisanosti zaposlenih u preduzeću direktno je proporcionalan sa kvalitetom ostvarenih rezultata i stepenom razvoja preduzeća. Zbog navedenog, svaki menadžer želi da ima što veći broj motivisanih pojedinaca i grupa u svojoj organizaciji, te je od velike važnosti planski i sistematski rad na poboljšanju morala i motivacije zaposlenih[4].

Motivacija igra veoma važnu ulogu u menadžmentu ljudskih resursa iz više razloga. Pre svega, preduzeća ostvaruju svoje ciljeve tako što zaposleni i menadžeri ostvaruju svoje radne učinke. Kada se govori o učinku preduzeća, on je rezultat tri faktora:

- sposobnosti zaposlenih da ostvare učinak;
- šanse zaposlenih da ostvare učinak;
- volje ili motivacije zaposlenih da ostvare učinak.

Za menadžera preduzeća ili sektora je od izuzetne važnosti poznavanje svojih zaposlenih i načina njihovog motivisanja, jer produktivnost rada zavisi direktno od stepena motivisanosti zaposlenih. Kako bi se kreirao maksimalan nivo motivisanosti kod zaposlenih, menadžeri ili vlasnici preduzeća moraju poznavati potrebe, preferencije i motive ljudi kojima rukovode i znati kako da obezbede njihovo zadovoljenje. Samo na ovaj način se može obezbediti satisfakcija zaposlenih u dugom roku i obezbediti visok nivo produktivnosti i kreativnosti zaposlenih. Kako bi se bolje razumeo uticaj motivacije na radne performanse zaposlenih važno je razumeti tri dimenzije:

- pravac i smer motivacije (na šta je usmerena motivacija zaposlenog);
- intenzitet (količina napora koju je zaposleni spreman da uloži u jedinici vremena radi zadovoljavanja svojih potreba.); i
- postojanost (vreme ulaganja određenog nivoa napora u određenom pravcu).

#### 5. ZADOVOLJSTVO POSLOM KAO POKAZATELJ RADNE MOTIVACIJE

Jedan od važnih pokazatelja adekvatne radne motivacije je zadovoljstvo poslom. Istraživanja su pokazala da zadovoljstvo poslom najviše zavisi od dve grupe faktora:

- opštih faktora koji se odnose na ekonomsku situaciju u zemlji, tehnologiju koja se koristi u radu, uslova rada, itd.;
- socio-psihološki faktori koji se odnose na položaj unutar preduzeća, socijalno poreklo, obrazovanje, osobine ličnosti, vrednosti i stavove zaposlenih, itd.

Zadovoljstvo zaposlenih posebno je značajno za uslužne organizacije, u koje spadaju organizacije iz turističkog i

ugostiteljskog sektora. U ovakvim organizacijama zadržavanje klijenata direktno je zavisno od neposrednog kontakta zaposlenih, zbog čega izgradnja zadovoljstva zaposlenih u velikoj meri može doprineti uspehu uslužnih organizacija[5].

Za organizacije koje posluju u okviru uslužnog sektora, zadovoljstvo poslom je posebno važno jer može uticati na to kako kupci percipiraju kvalitet pružene usluge, kao i na zadržavanje kupaca[5]. Prema brojnim teorijama, radnici će uložiti više napora ukoliko očekuju da će njihov napor dovesti do učinka koji će biti nagrađen na poželjan način[6].

#### 5.1. Faktori zadovoljstva poslom

Proučavanje faktora koji utiču na zadovoljstvo poslom, odnosno zadovoljstvo pojedinim aspektima posla je predmet intenzivnog proučavanja naučnika sa stanovišta prediktora zadovoljstva poslom kao i konsekvenci koje zadovoljstvo poslom ima na organizaciono ponašanje zaposlenih[7]. Faktori koji utiču da zaposleni budu zadovoljni poslom koji obavljaju se prema brojnim istraživanjima mogu grupisati u dve kategorije: organizacioni i lični faktori zadovoljstva poslom. Takođe, ne može se zanemariti važnost sigurnosti posla i zadovoljstva platom.

#### 6. ISTRAŽIVANJE ZADOVOLJSTVA POSLOM ZAPOSLENIH U RESTORANIMA U NOVOM SADU

U narednom delu radu prikazano je anketno istraživanje motivacije zaposlenih u restoranima na teritoriji Novog Sada. Istraživanje uključuje anketu koja se odnosi na zadovoljstvo poslom zaposlenih u restoranima na teritoriji grada Novog Sada. Upitnik je distribuiran u papirnoj formi. Uzorak obuhvata 149 ispitanika, od kojih je 63 ispitanika muškog, a 86 ispitanika ženskog pola. Demografska struktura ispitanika prikazana je u Tabeli 1.

Tabela 1. Demografske varijable ispitanika

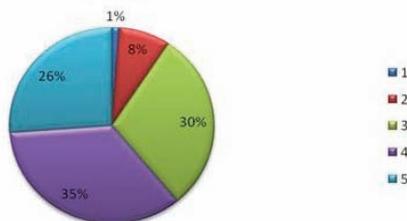
Varijabla	Kategorija	Broj ispitanika	Procenat ispitanika
Pol	Muški	63	42,3
	Ženski	86	57,7
Starosno doba	<20	32	21,5
	21-25	28	18,8
	26-30	39	26,2
	31-35	28	18,8
	36-40	14	9,4
	>40	8	5,4
Stepen obrazovanja	Srednja škola	47	31,5
	Visoka/Viša škola	25	16,8
	Fakultet	62	41,6
	Master	15	10,1

Generalna hipoteza:

$H_0$  – Zaposleni u restoranima Novog Sada su zadovoljni svojim poslom.

Upitnik se sastojao iz dva dela. Prvi deo upitnika su činile demografske varijable, dok je drugi deo merio zadovoljstvo poslom, gde su ispitanici svoju saglasnost sa tvrdnjama izražavali na petostepenoj skali Likertovog tipa. Zadovoljstvo poslom mereno je i upitnikom Minnesota Satisfaction Questionnaire (MSQ) (Weiss et al., 1967) koji pokazuje u kojoj meri su ispitanici zadovoljni ili nezadovoljni pojedinim aspektima posla MSQ. Skala se sastoji od 20 pitanja i meri spoljašnje (ekstrinzične) i unutrašnje (intrinzične) aspekte posla[8]. Demografski podaci pokazuju da je više ispitanika bilo ženskog pola, i da je gotovo 85% ispitanika imalo između 18 i 35 godina, što predstavlja očekivani rezultat, jer su ispitivani zaposleni u ugostiteljstvu. Najveći broj ispitanika ima završene osnovne studije ili srednju školu što predstavlja pozitivan rezultat. Međutim, negativan pokazatelj predstavlja činjenica da je odnos stalno zaposlenih i zaposlenih na određeno vreme gotovo jednak (oko 50%).

Odgovori na pitanja iz samog MSQ upitnika ukazuju na delimično zadovoljstvo zaposlenih u restoranima Novog Sada. Naime, najveći procenat zaposlenih u restoranima zadovoljan sa mogućnostima da se uvek nešto radi na poslu (oko 94%). Takođe, što se tiče mogućnosti da se radi samostalno situacija je povoljna jer je oko 90% ispitanika zadovoljno ili više nego zadovoljno šansom da radi samostalno (Slika 1. *Mogućnost da se radi samostalno*).



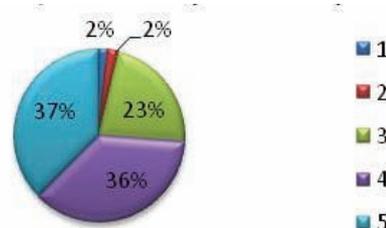
Slika 1. *Mogućnost da se radi samostalno*

Šansu da se s vremena na vreme rade različite stvari vrednuje većina ispitanika, te smatramo da su prilike povoljne u ovom segmentu zadovoljstva poslom. Sa šansom da se bude "neko i nešto" u zajednici ispitanici su delimično zadovoljni, i nameće se zaključak da je u ovom segmentu situacija malo nepovoljnija, ali i dalje ne predstavlja negativan rezultat jer je određen procenat zaposlenih u restoranima Novog Sada zadovoljan šansom da bude "neko i nešto" u zajednici. Što se tiče pitanja koje se odnosilo na odnos šefa prema zaposlenima, rezultati su pomalo neočekivani, ukoliko se polazi od toga da su upitnici bili anonimni. Naime, najveći procenat zaposlenih u restoraterstvu Novog Sada je veoma zadovoljan načinom na koji se šef odnosi prema zaposlenima. Dakle, možemo zaključiti da je situacija pozitivna jer je većina zaposlenih zadovoljna odnosom šefa prema zaposlenima, mada ovaj rezultat prihvatamo sa malom zadržkom.

Po pitanju odnosa šefa prema zaposlenima situacija je nešto nepovoljnija nego u prethodnom slučaju jer je oko 20% ispitanika pomalo zadovoljno ili nezadovoljno sa stručnošću u donošenju odluka šefa ili osobe koja nadgleda zaposlene. Afirmativna je činjenica da je najveći procenat zaposlenih izuzetno zadovoljan sa mogućnošću da rade stvari koje nisu protiv njihove savesti. Jedan od

najvažnijih aspekata zadovoljstva poslom je svakako mogućnost stalnog zaposlenja. Situacija je veoma nepovoljna jer je stalno zaposlena samo polovina ispitanika. Kao što je bilo očekivano, stalno zaposlenje je veoma visoko kotirano među ispitanicima, i oko 92% ispitanika se izjasnilo da je veoma zadovoljno time što im trenutni posao pruža stalno zaposlenje. Afirmativno je da je velika većina ispitanika zadovoljna koliko im trenutni posao pruža šansu da učine nešto za druge ljude. Međutim, situacija je nešto lošija po pitanju procenta ispitanika koji su zadovoljni šansom da ljudima govore šta da rade na poslu. Možemo zaključiti da ja malo ispitanika u mogućnosti da govori drugim ljudima na poslu šta da rade. S druge strane, najveći broj ispitanika je zadovoljan što ima šansu da na poslu može da radi poslove u kojima upotrebljava svoje sposobnosti, kao i načinom na koji se sprovode pravila i poslovna politika firme. Neočekivan rezultat predstavlja podatak da je više od polovine ispitanika zadovoljno platom koju prima. Što se tiče mogućnosti za napredovanjem na poslu, čak 20% ispitanika je nezadovoljno i smatra da ne postoje realne mogućnosti za istim, što predstavlja negativan rezultat. Najveći procenat ispitanika je zadovoljan slobodom da koristi svoje rasuđivanje, baš kao i šansom koju dobija na poslu da proba da primeni svoje metode rada. Samo 10% ispitanika je nezadovoljno uslovima na radu u restoranima.

Positivan rezultat predstavlja činjenica da je velika većina zaposlenih u restoraterstvu Novog Sada veoma zadovoljna međuljudskim odnosima u organizacijama u kojima rade. Ovaj faktor je veoma značajan jer predstavlja jedan od organizacionih faktora zadovoljstva poslom (Slika 2. *Zadovoljstvo međuljudskim odnosima*).



Slika 2. *Zadovoljstvo međuljudskim odnosima*

Povratna informacija je jedan od ključnih elemenata uspešne komunikacije, jer pomaže zaposlenima da znaju koliko dobro obavljaju posao i usmerava njihovo ponašanje tokom ostvarivanja ciljeva. Najveći procenat zaposlenih u restoranima Novog Sada se izjasnio kao zadovoljan pohvalama koje dobija za dobro urađen posao. Povratna informacija je jedan od ključnih elemenata uspešne komunikacije, jer pomaže zaposlenima da znaju koliko dobro obavljaju posao i usmerava njihovo ponašanje tokom ostvarivanja ciljeva. Najveći procenat zaposlenih u restoranima Novog Sada se izjasnio kao zadovoljan pohvalama koje dobija za dobro urađen posao. S obzirom na dobijene rezultate možemo zaključiti da je hipoteza da su zaposleni u restoranima u Novom Sadu generalno zadovoljni svojim poslom tačna. U ovom istraživanju zaposleni su najviše vrednovali sledeće faktore: mogućnost da se uvek nešto radi, mogućnost da se rade stvari koje nisu protiv njihove savesti, mogućnost stalnog zaposlenja, kao i dobri međuljudski odnosi.

Faktori zadovoljstva poslom koje su zaposleni u restoraterskom sektoru ocenili najniže su šansa da se bude "neko i nešto" u zajednici, odnos šefa prema zaposlenima, tačnije nestručnost šefa ili osobe koja nadgleda zaposlene u donošenju odluka, mogućnost da govori drugim ljudima na poslu šta da rade, kao i mogućnost za napredovanjem na poslu.

## 7. ZAKLJUČAK

Motivacija, ili u užem smislu radna motivacija, se pokazala kao jedna od najznačajnijih pretpostavki efektivnosti rada i dostizanja zadatih ciljeva kako pojedinaca, tako i cele organizacije. Procenat motivisanosti u jednoj organizaciji direktno je proporcionalan sa kvalitetom ostvarenih rezultata i stepenom razvoja organizacije. S obzirom na dobijene rezultate možemo zaključiti da je hipoteza da su zaposleni u restoranima u Novom Sadu generalno zadovoljni svojim poslom tačna. U ovom istraživanju zaposleni su najviše vrednovali sledeće faktore: mogućnost da se uvek nešto radi, mogućnost da se rade stvari koje nisu protiv njihove savesti, mogućnost stalnog zaposlenja, kao i dobri međuljudski odnosi.

Sprovedeno istraživanje sadrži određene metodološke nedostatke. Podaci korišćeni u istraživanju su sakupljeni i interpretirani od strane autora rada, što povećava mogućnost precenjivanja značaja ispitivanih varijabli. Rezultati dobijeni u radu ukazuju na nekoliko praktičnih implikacija.

Visok nivo zadovoljstva poslom je veoma poželjan u organizacijama jer daje pozitivne uslove za rad, dok nizak nivo zadovoljstva poslom stvara organizacionu neefikasnost i disciplinske probleme. Kada su zaposleni zadovoljni svojim poslom, oni će pružiti bolju uslugu svojim gostima i na taj način će se povećati i nivo zadovoljstva gostiju. U cilju povećanja stepena zadovoljstva zaposlenih u restoraterskom sektoru, menadžeri treba da nastoji da obezbede radnu sredinu koja je osetljiva na potrebe zaposlenih i njihove nivoe kompetentnosti.

Rad ima implikacije na kvalitet ljudskih resursa u organizaciji. Menadžeri moraju kontinuirano tražiti efikasne načine za poboljšanje performansi i zadovoljstva poslom front line zaposlenih. Obuka je jedan od najefikasnijih alata za postizanje ovog cilja. Dakle, menadžment treba da zapamti da trening nije opcija, već preduslov za uspešno poslovanje i zadovoljnog zaposlenog. Obučeni zaposleni pružaju kvalitetne usluge i posvećeni su organizaciji.

Kako bi se optimizovala motivacija zaposlenih i uslužnim organizacijama treba poraditi na sledećem:

- primeni menadžmenta ljudskih resursa;
- decentralizaciji preduzeća;
- izgradnji snažnog liderstva;
- prihvatanju principa TQM-a;
- timskom radu;
- prihvatanju koncepta učećih organizacija;
- benčmarkingu (benchmarking).

Uspeh organizacije zavisi prevashodno od sposobnosti i motivisanosti zaposlenih, a uspeh i motivisanost zaposlenih zavisi od sposobnosti menadžera koji ih vode. Dakle, možemo zaključiti da ponašanje menadžera u velikoj meri utiče na ponašanje, baš kao i na zadovoljstvo zaposlenih. Iz ovog razloga je neophodno da menadžeri stvore pozitivnu, podsticajnu klimu, dobre međuljudke odnose, fer odnos prema svim zaposlenima, kao jasan i transparentan sistem ocenjivanja.

Bez navedenih aktivnosti, menadžer ne može očekivati zadovoljstvo zaposlenih, a samim tim ni produktivnost. Ukoliko preduzeća žele da postignu bolje rezultate, moraju značajno više vrednovati i ulagati u ljude i aktivnosti menadžmenta ljudskih resursa. Takođe, preduzeća bi trebalo da dobro i stimulatивно plaćaju svoje zaposlene, identifikuju ključne i najkvalitetnije zaposlene, zapošljavaju obrazovanu radnu snagu koja prihvata koncept celoživotnog učenja i ličnog razvoja, mere kvalitet menadžmenta ljudskih resursa i prate radnu uspešnost zaposlenih. Završni, najznačajniji zaključak, zasnovan na teorijskim i empirijskim rezultatima ovog rada, je da preduzeća moraju unaprediti, odnosno razvijati sopstveni menadžment ljudskih resursa jer će samo na taj način postati konkurentna na današnjem turbulentnom tržištu.

## 8. LITERATURA

- [1] Fitzenz, J. (1995). *How to Measure Human Resources Management*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- [2] Pološki Vokić, N. (2004). Menadžment ljudskih potencijala u velikim hrvatskim poduzećima. *Ekonomski pregled*, 55, (5-6).
- [3] Kecman, B. (2012). Motivacija i neke od sadržajnih teorija motivacije u savremenom društvu.
- [4] Đorđević-Boljanović, J., Pavić, Ž.S. (2011). Osnove menadžmenta ljudskih resursa. Beograd: Singidunum
- [5] Lawler, E. (2005). *Motivating and satisfying excellent individuals. Management Skills: A Jossey-Bass Reader*. San Francisco, CA: John Wiley and Sons.
- [6] CampbellWeic, J. P., Dunnette, M. V., Lawler, E. I., & k, K. J. (2001). Expectancy theory.
- [7] Furnham, A., Eracleous, A., & Chamorro-Premuzic, T. (2009). Personality, motivation and job satisfaction: Herzberg meets the Big Five. *Journal of Managerial Psychology*, 24(8).
- [8] Schleicher, D. J., Watt, J. D., & Greguras, G. J. (2004). Reexamining the Job Satisfaction-Performance Relationship: The Complexity of Attitudes. *Journal of Applied Psychology*, 89(1).

### Kratka biografija:



**Goran Hajdin** rođen u Somboru 1983.god. Master rad pod nazivom Istraživanje faktora motivacije za rad u uslužnim organizacijama odbranio u Novom Sadu 2013.god.

**POSLOVNA I FINANSIJSKA KONSOLIDACIJA JAVNIH PREDUZEĆA LOKALNE UPRAVE****BUSINESS AND FINANCIAL CONSOLIDATION OF LOCAL GOVERNMENT PUBLIC COMPANIES**

Srđan Zagorčić, Branislav Nerandžić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

**Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - U okviru ovog rada prezentovan je oblik korporativnog upravljanja kao jedan od modela koji bi vodio poslovnoj i finansijskoj konsolidaciji javno komunalnog preduzeća Novosadska Toplana. Takođe, u radu je razmatrano o: internoj reviziji, upravljanju rizicima, finansijskom upravljanju i kontroli, a prikazano je i finansijsko poslovanje dva javna preduzeća, JKP „Novosadska Toplana“ i JKP „Subotička Toplana“.

**Abstract** - In this paper I have presented a form of corporate governance as one of the models that would lead to the business and financial consolidation of public utility Novi Sad Plant. Also, the paper discusses about: internal audit, risk management, financial management and control, and presents the financial performance of two public companies, JKP "Novosadska Toplana" and JKP "Subotička Toplana".

**Ključne reči:** Revizija, Interna kontrola, Upravljanje, Rizici, Energija.

**Keywords:** Audit, Internal Control, Governance, Risk, Energy.

**1. UVOD**

Preduzeća i naša celokupna privreda u celini suočene su sa tkz. problemom nedostajućih sredstava finansiranja. Ovaj problem ispoljava se kao nedostatak likvidnih obrtnih sredstava, odnosno kao nedostatak novčanih sredstava potrebnih za podmirenje dospelih obaveza. Uzork ovom stanju je narušena dugoročna finansijska ravnoteža. Lančana reakcija takvih kretanja kod preduzeća dovodi do nelikvidnosti privrede.

Sva nastojanja da se problem razreši ni izdaleka nisu dala očekivani rezultat. Najnovija finansijska kretanja u našoj privredi daju naslutiti, da će problem kvalitetnih (sopstvenih i dugoročnih) izvora finansijskih sredstava i dalje ostati ozbiljan problem.

Problem nedostajućih finansijskih sredstava svodi se na zahtev, da preduzeće treba da ima tolika i takva finansijska sredstva, koja će biti dovoljna za normalno odvijanje planiranog obima poslovanja, a da se ne izazivaju nepotrebni troškovi. Potrebna finansijska sredstva nisu samo sume novca koje angažuje preduzeće. To su vrednosno izražena materijalna i nematerijalna sredstva koja se u poslovnom procesu transformišu iz jednog oblika u drugi.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Branislav Nerandžić.

Činjenica da preduzeće raspolaže sa planiranom sumom novčanih sredstava može, ali ne mora značiti da je podmirila svoje obaveze za obrtnim sredstvima. Drugim rečima, potrebe za obrtnim sredstvima podmirene su samo onda kada postoji neki zadovoljavajući odnos između svih oblika obrtnih sredstava u kružnom toku.

Pitanje likvidnosti i nedostataka sopstvenih izvora finansiranja i likvidnih obrtnih sredstava ukazuje na dvoje. Prvo, da to predstavlja objektivno težak problem i nije ga lako rešiti. Drugo, da dosadašnje mere privredne i finansijske politike u našim uslovima nisu dali odgovarajuća rešenja. Ta rešenja se pre svega odnose na stvaranje takvih uslova predviđanja, koja će omogućiti i stimulisati preduzeća da snagom ekonomske logike rešavaju problem nedostajućih sredstava kao jedan od prioritetnih [1].

Namera nam je da se na saznanjima stečenim tokom predavanja, obrađenom literaturom, svojim saznanjima i iskustvom, kroz master rad, predoči odvijanje procesa poslovne i finansijske konsolidacije JKP "Novosadska Toplana" Novi Sad i JKP "Subotička toplana" Subotica.

**2. PREDUZEĆE U TRŽIŠNOM OKRUŽENJU**

Preduzeće se uobičajeno razmatra kao sistem koji predstavlja deo, podsistem, šireg okruženja, što u savremenim uslovima privređivanja, znači tržišno okruženje. Tržišno okruženje je zastupljeno u globalnim razmerama s obzirom da su planske, centralizovane privrede socijalističkog tipa izgubile ekonomsku utakmicu sa tržišnim privredama. U svakodnevnom životu vrlo često upotrebljava se reč sistem. Na primer, govori se o Univerzumu kao sistemu, ljudskom društvu kao sistemu, čoveku pojedincu kao sistemu, preduzeću kao sistemu, informacionom sistemu, privrednom ili ekonomskom sistemu, zdravstvenom sistemu, obrazovnom sistemu, itd.

Dakle, sve što nas okružuje može se razmatrati kao sistem ili kao deo, tj. podsistem nekog složenijeg sistema. Sistem je moguće opisati kao grupu materijalnih ili nematerijalnih elemenata, koji su međusobno povezani i koji komuniciraju sa svrhom ostvarivanja jednog ili više ciljeva [2].

Svaki sistem se sastoji od četiri komponente: ulaz, proces, izlaz i povratna veza. Povratna veza (feedback) je važna komponenta sistema jer je ona, zapravo, regulator delovanja sistema. Naime, u slučaju neadekvatnog izlaza koji sistemu onemogućava ili otežava uklapanje u okruženje, aktivira se povratna veza pomoću koje se koriguju ulazne veličine u sistem. Osim toga, povratna veza može delovati i na drugačiji način transformisanja

ulaznih u izlazne veličine (drugačiji način kombinovanja elemenata sistema). Prema tome, povratna veza je kontrolni mehanizam pomoću kojeg se obezbeđuje adekvatno uklapanje sistema u okruženje. Povratna veza je ujedno i mehanizam nadzora nad funkcionisanjem sistema. Sistem ima svoje granice i sve ono što se nalazi izvan tih granica naziva se okruženje sistema. Okruženje utiče na funkcionisanje sistema, a isto tako sistem utiče na okruženje. Taj se uticaj ostvaruje razmenom materije, energije i informacija. Navedene karakteristike sistema stvaraju pretpostavke za razmatranje preduzeća kao sistema. Pritom je bitno istaći da se preduzeće može razmatrati i kao podsistem privrednog sistema neke države. Osim toga, ako se uvaži činjenica da "svet postaje globalno selo", tada je moguće i razmatranje preduzeća kao podsistema svetske privrede.

Ulazne veličine u sistem najčešće su mašine, sredstva za rad, sirovine, materijal i energija, finansijska sredstva, kadrovi, informacije, i sl., a izlazne veličine su proizvodi i usluge kao predmet rada, finansijski rezultat, informacije, i dr. Proces je pretvaranje ulaznih u izlazne veličine, a odvija se funkcionisanjem svih elemenata sistema. To funkcionisanje elemenata mora biti takvo da se ostvaruje cilj preduzeća postavljen od strane vlasnika kapitala. Vlasnik ili vlasnici kapitala (u društvima kapitala) prilikom osnivanja preduzeća postavljaju misiju (zašto se preduzeće osniva) i viziju preduzeća.

Vizija na veoma dugi rok ali ostvarljiva, čemu preduzeće u svom poslovanju teži. Vlasnici, uz pomoć izvršnih direktora, postavljaju strategiju preduzeća, kao plan igre koji se koristi za porast poslovanja, za uspešno nadmetanje na tržištu, za razlikovanje od ostalih konkurenata i za vođenje svojih operacija i postizanje ciljeva.

Na osnovu postavljene strategije preduzeće definiše ciljeve poslovanja (dugoročne i kratkoročne).

U slučaju odstupanja od utvrđenog cilja ili eventualnih promena okruženja, aktivira se povratna veza putem koje se preduzeće prilagođava novim zahtevima. Prema tome, povratna veza je, zapravo, instrument upravljanja pomoću kojeg se obezbeđuje ostvarivanje cilja preduzeća, strategije koja razlikuje preduzeće u odnosu na konkurente i obezbeđuje opstanak i rast koji je u tržišnim uslovima privređivanja moguć jedino ako se preduzeće stalno razvija. Povezano s tim moguće je istaći stav koji ističe da je cilj svakog preduzeća maksimalizacija stope njegovog uravnoteženog rasta, a što je moguće maksimalizovanjem rasta potražnje za proizvodima tog preduzeća i maksimalizacijom kapitala u granicama racionalnosti i stepena rentabilnosti.

### 3. FINANSIJSKO UPRAVLJANJE I KONTROLA

#### 3.1. Definicija

Postoji više definicija, ali su sve one slične po tome što utvrđuju da finansijsko upravljanje i kontrola (interna kontrola) obuhvataju celokupni sistem finansijskih i drugih kontrola, uključujući i organizacionu strukturu, metode i procedure, i to ne samo finansijskih sistema, već i operativnih i strateških sistema organizacije u javnom sektoru.

Finansijsko upravljanje i kontrola predstavlja celokupni sistem internih kontrola koje uspostavljaju rukovodioci organizacija u javnom sektoru, koji su i odgovorni za taj sistem. Ove kontrole, kroz upravljanje rizicima, u razumnoj meri pružaju uveravanje da se u ostvarivanju ciljeva budžetska i druga sredstva izvršavaju na ispravan, etički, ekonomičan, efektivan i efikasan način. Podrazumeva usaglašenost za zakonima i drugim propisima, čuvanje sredstava od gubitaka, zloupotrebe i štete.

Internu reviziju uspostavlja rukovodstvo sa ciljem da analizira efektivnost svih internih kontrola i pruži podršku u vođenju posla organizacije u javnom sektoru na ispravan, ekonomičan, efikasan i efektivan način.

Interna kontrola predstavlja integraciju aktivnosti, planova, stavova, politika, sistema, resursa i napora zaposlenih u organizaciji, koji zajedno rade sa ciljem da se u razumnoj meri pruži uveravanje da će organizacija ostvariti svoje ciljeve i misiju. Prema tome, interna kontrola je koncentrisana na misiju organizacije, i ta misija mora biti uzeta u obzir prilikom ocene adekvatnosti konkretnih praksi interne kontrole.

#### 3.2. Svrha

Opšta svrha interne kontrole jeste da organizaciji u javnom sektoru pomogne u ostvarivanju svoje misije. Primarni ciljevi interne kontrole su obezbeđivanje:

- usaglašenosti za zakonima, propisima, politikama, planovima i procedurama;
- pouzdanosti i integriteta informacija;
- efektivnosti i efikasnosti poslovanja i korišćenja resursa;
- zaštita sredstava.

Svaka organizacija treba da uspostavi sopstveni sistem interne kontrole koji će biti u skladu sa potrebama i okruženjem organizacije.

Prva kategorija ciljeva odnosi se na *usaglašenost sa zakonima, propisima, politikama, planovima i procedurama* koje se odnose na organizaciju u javnom sektoru. Vredi pomenuti i da zakoni i propisi predstavljaju neku vrstu mandata/ovlašćenja poverenih organizaciji u javnom sektoru u odnosu na način prikupljanja i trošenja nacionalnih i inostranih sredstava. Paralelno s tim, politike, planovi i procedure ustanovljavaju se sa ciljem da se obezbedi praktična primena i poštovanje odredaba utvrđenih u tim zakonima i propisima. Stoga, oni treba da budu ustanovljeni tako da odgovaraju specifičnim obležjima, aktivnostima i okruženju organizacije u javnom sektoru.

Druga kategorija ciljeva odnosi se na pripremu *relevantnih, pouzdanih i korisnih finansijskih i upravljačkih informacija*, uključujući i finansijske izveštaje (prelazne i sumarane), koje unapređuju proces donošenja odluka i obezbeđuju transparentnost i efektivno praćenje/nadzor. Ovakve informacije unaprediće proces donošenja odluka SAMO ako se pripremaju, vode, čuvaju

i ako su raspoložive u skladu sa ispravnim konceptom obelodanjivanja, u blagovremeno podnetim izveštajima, koji imaju odgovarajuću strukturu i sadržaj, a podnose ih i rukovodioci i zaposleni u organizaciji u javnom sektoru, i eksterni činioци organizacije.

Treća kategorija ciljeva odnosi se na *osnovne ciljeve* organizacije u javnom sektoru, uključujući uspešnost (performanse) i operativne ciljeve, ishode i rezultate. „Efektivnost“ se odnosi na ostvarivanje ciljeva, odnosno na meru u kojoj ishodi i rezultati određene aktivnosti, programa i projekta odgovaraju ciljevima ili planiranim efektima. „Efikasnost“ predstavlja odnos između iskorišćenih resursa i ishoda i rezultata u ostvarivanju ciljeva. To znači minimum resursa da se ostvari dati rezultat, odnosno maksimalan rezultat sa datom količinom i kvalitetom uloženi resursa.

Četvrta kategorija obuhvata *zaštita sredstava organizacije u javnom sektoru* od zloupotrebe, gubitaka, štete, pogrešnog upravljanja i grešaka. Ključno pitanje vezano za čuvanje sredstava jeste upravljanje sredstvima, odnosno nabavka, korišćenje i raspolaganje sredstvima. Ove odvojene kategorije ciljeva koje se ipak međusobno preklapaju, rešavaju različite potrebe, obuhvataju sve aktivnosti, programe i projekte koje sprovodi organizacija u javnom sektoru, i omogućavaju koncentrisanje na konkretne zahteve i/ili pitanja rukovodstva.

Prema Zakonu o internoj finansijskoj kontroli svrha uvođenja finansijskog upravljanja i kontrole jeste da se unapredi finansijsko upravljanje i proces donošenja odluka u ostvarivanju opštih ciljeva, kao što su:

- ispravno, etično, ekonomično, efikasno i efektivno poslovanje;
- usklađenost poslovanja sa zakonima, propisima, politikama, planovima i procedurama;
- zaštita sredstava i resursa od gubitaka uzrokovanih pogrešnim upravljanjem, neopravdanim trošenjem i korišćenjem, nepravilnostima i proneverama;
- jačanje odgovornosti za uspešno ispunjavanje zadataka;
- blagovremeno finansijsko izveštavanje i praćenje rezultata poslovanja.

### 3.3. Ključne tačke

Ključne tačke vezane za finansijsko upravljanje i internu kontrolu uključuju sledeće:

- finansijsko upravljanje i interna kontrola utiču na sve aspekte organizacije u javnom sektoru: sve zaposlene, procese, aktivnosti, programe i projekte u organizaciji;
- predstavljaju osnovni element koji se provlači kroz celu organizaciju, a ne obeležje koje je pridodato organizaciji;
- podrazumevaju kvalitete dobrog upravljanja;
- zavise od zaposlenih i biće uspešni, odnosno neuspešni, u zavisnosti od pažnje koju im posvećuju zaposleni;
- efektivni su samo ukoliko svi zaposleni i okruženje rade zajedno;

- u razumnoj meri pružaju uveravanje vezano za verovatnoću da organizacije u javnom sektoru ostvaruju ciljeve;
- organizacijama u javnom sektoru pomažu u ostvarivanju svojih misija.

## 4. TEHNIČKO – TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE PREDUZEĆA ZA PROIZVODNJU I DISTRIBUCIJU TOPLOTNE ENERGIJE JKP „NOVOSADSKA TOPLANA“

### 4.1. Toplifikacioni sistem

Proizvodnja i distribucija toplotne energije vrši se putem toplifikacionog sistema. Toplifikacioni sistem je centralizovan gradski vrelvodni sistem za proizvodnju i distribuciju toplotne energije.

Toplotna energija iz toplifikacionog sistema koristi se za grejanje i ventilaciju i za pripremu tople potrošne vode. Tehnološku celinu toplifikacionog sistema Novog Sada čine njegovi osnovni delovi:

- Termoelektrana – toplana Novi Sad sa tranzitnim vodom do ulaza u objekta Glavne razdelne stanice,
- Glavna razdelna stanica (GRS),
- Tranzitni vodovi od GRS do gradskih toplana,
- Gradske toplane,
- Distributivna mreža, od gradskih toplana zaključno sa ventilima na ulazu u primarni deo kućnih podstanica,
- Kućne podstanice zaključno sa ventilima iza cirkulacionih pumpi,
- Kućne instalacije za grejanje i ventilaciju prostorija i pripremu tople potrošne vode posle ventila iza cirkulacionih pumpi.

### 4.2. Tehnološki proces proizvodnje toplotne enrgije

Toplifikacioni sistem Novog Sada je daljinski sistem za grejanje zgrada i pripremu tople potrošne vode (TPV) u zgradama na gradskim područjima planiranim za snabdevanje toplotnom energijom iz ovog sistema. Izgradnja, održavanje i eksploatacija toplifikacionog sistema povereni su Toplani. Osnivač preduzeća je Skupština Grada Novog Sada.

Izvori toplotne energije u kojima počinje tehnološki proces sagorevanja energetske goriva za toplifikacioni sistem su:

- Gradske toplane: TO Sever, TO Jug, TO Istok, TO Zapad i TO Petrovaradin. To su kotlarnice za proizvodnju toplotne energije i
- TE-TO Novi Sad, koja kombinovano proizvodi el.energiju, toplotnu energiju za grejanje grada i tehnološku paru za potrebe industrije.

Gorivo za gradske TO je prirodni gas, a za TE-TO je prirodni gas i mazut-alternativno.

Nosilac toplotne energije iz izvora je:

- Vrela voda 150/70°C, za grejanje krajnjih korisnika i

- Topla voda 90/50°C, za pripremu TPV u kućnim podstanicama.

#### 4.3. Isporučka toplotne energije

Distributivna mreža za prenos toplotne energije do kućnih podstanica je:

- Dvocevna - za grejanje krajnjih korisnika
- Trocevna - za grejanje krajnjih korisnika i pripremu tople potrošne vode.

Distributivna mreža je po pravilu podzemna, u betonskim kanalima ili od predizolovanih cevi položenih u zemlju. Kućne podstanice su direktnog i indirektnog tipa. Zadatak kućnih podstanica je prijem toplotne energije i dopunska regulacija temperature i pritiska iz distributivne mreže:

- Za grejanje i ventilaciju objekata: 90/70°C i
- Za pripremu TPV-zagrevanjem vode iz distributivne mreže od 10°C do 45 ± 2°C na izlivnim mestima.

#### 4.5. Karakteristike proizvoda

Toplana garantuje kvalitet i količinu toplotne energije na kontrolno mernim mestima u kućnim podstanicama do stvarno instalisane toplotne snage na primarnom delu toplotne podstanice za grejanje i ventilaciju objekata, a za TPV do temperature tople vode na izlazu iz rezervoara 45-50°C. Mera kvaliteta toplotne energije u kućnoj podstanici jesu izmereni protoci primarne i sekundarne vode za grejanje i ventilaciju objekta i njihove polazne i povretne temperature - zavisno od promene spoljne temperature, a za TPV mera kvaliteta jeste izmerena temperatura tople vode na izlazu iz rezervoara. NT je u obavezi da proizvodi i isporučuje potrebnu količinu i kvalitet toplotne energije, iz svojih toplotnih izvora, do granice njihovih raspoloživih toplotnih snaga, pod uslovom da je obezbeđena potrebna količina i kvalitet goriva i da su toplotni izvori, distributivna mreža i kućne podstanice u ispravnom stanju, odnosno u funkciji.[3]

### 5. ZAKLJUČAK

Svaki privredni subjekat koji želi da opstane na promenljivom tržištu i da ostvari svoju misiju, mora da se menja. Promene mogu biti izražene u povećanju ili smanjenju veličine preduzeća, u njegovom drugačijem organizovanju, u promeni strukture proizvoda i asortimanu, u promenama poslovanja na različitim tržištima, u promeni kupaca ili dobavljača i slično, ali je ono što je suštinski značajno kako bi preduzeće u takvim promenljivim uslovima opstalo, jeste potreba da zadovolji interese:

- Postojanja na duži period,
- Vlasnika/osnivača,
- Svih onih koji su zainteresovani za sudbinu preduzeća
- Samih radnika

Zadovoljenje navedenih interesa, u stalno promenljivom okruženju, podrazumeva da je menadžment preduzeća odlučan u primeni savremenih alata i primeni najbolje

prakse u upravljanju i rukovođenju preduzećem. Savremeni alati i poznavanje najbolje prakse, menadžmentu preduzeća treba da omogućе donošenje kvalitetnih odluka, odnosno rešavanje problema sa kojima se suočavaju kako bi očuvali i uvećali vrednost kapitala koja im je poverena na upravljanje. Podrška najvišeg rukovodstva u sprovođenju finansijskog upravljanja i kontrole, interne revizije, kontrolinga kao funkcija, balans-skor-karda kao metodologije u upravljanju, definisanih rizika, jeste da u datim uslovima poslovanja preduzeću omogućе ekonomičnije i efikasnije upravljanje i ostvarivanje postavljenih ciljeva.

Merenje toplotne energije u objektima i pojedinačnim stambenim jedinicama, kao inovacija u okvirima Novosadske toplane, uz cenu toplotne energije zasnovane na ekonomskim parametrima jeste jedan od preduslova koji može da omogućе kako energetska tako i svaku drugu efikasnost u poslovanju Novosadske toplane.

### 6. LITERATURA

- [1] Zagorčić P. Doktorska disertacija, Novi Sad, 2008.  
 [2] Perović V., Računovodstvo za menadžere, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2013.  
 [3] [http://www.nstoplana.rs/o\\_nama/licna\\_karta](http://www.nstoplana.rs/o_nama/licna_karta), pristupljeno 22.09.2013.

#### Kratka biografija:



**Srđan Zagorčić** rođen je 1976. godine u Novom Sadu. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad, na temu „Poslovna i finansijska konsolidacija javnih preduzeća lokalne uprave“ iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka 2013. godine.



**Branislav Nerandžić** rođen je 1956. godine u Novom Sadu. Doktor je tehničkih nauka, oblast proizvodni sistemi, organizacija i menadžment. Specijalizirao je investicioni menadžment i berzansko poslovanje 2003. godine.

**ENERGETSKI PASOŠ****ENERGY PASSPORT**Milan Batalo, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽINJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu je određen energetska pasoš za stambenu zgradu sa jednim stanom, objašnjeni su tipovi korišćenja solarne energije i ostali načini za dobijanja energije. Takođe su opisani kriterijumi za ekološku ocenu zgrada.

**Abstract** – In this paper is the determined certain energy passport for a residential building with one apartment, explained the different types of solar energy and other ways of obtaining energy. It also describes the criteria for environmental assessment of buildings.

**Ključne reči:** energetska efikasnost, energetska pasoš, solarne energija

**1. UVOD**

Nedovoljna energija u svetu i kod nas je jedan od najvećih problema za buduće generacije. Za obezbeđivanje energetske sigurnosti i ekonomske konkurentnosti, smanjenja negativnog uticaja na okolinu iz proizvodnje i korišćenja energije i radi doprinosa globalnim naporima smanjenja efekata staklene bašte, društvo, privredni subjekti i naučno-obrazovne ustanove moraju učiniti značajne napore ka promociji i iskorišćenju obnovljivih izvora energije i povećanju energetske efikasnosti u svim energetske sektorima.

Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine definiše pet prioriteta od kojih se dva odnose na ovu problematiku [1]:

1. Selektivno korišćenje novih obnovljivih izvora energije (biomasa, geotermalna, sunčeva i eolska energija i preostali tehničko iskoristivi i ekonomski prihvatljivi hidropotencijal, posebno na malim rekama).

2. Racionalna upotreba i povećanje energetske efikasnosti. Ovaj prioritet obuhvata ciljno i sektorski usmerene programe za racionalnu upotrebu kvalitetenih energenata u okviru programa za supstituciju električne energije za toplotne energetske usluge u zgradarstvu, po osnovu korišćenja prirodnog gasa odnosno povećanja broja korisnika centralizovanog snabdevanja toplotnom energijom u sektorima domaćinstva i javne/komunalne delatnosti, posebne programe za povećanje energetske efikasnosti, kako u energetske proizvodnim i distributivnim sistemima, tako i u sektorima potrošnje energije (krajnji korisnici). Realizacija ovog prioriteta

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Krnjetin, vanr.prof.

imaće odlučujući uticaj na tekući rad i budući razvoj elektroenergetskog sektora u Srbiji.

**2. ZGRADE****2.1. Zgrade najveći potrošači i zagađivači**

Zgradom se smatra trajna građevina sa krovom i spoljnim zidovima, izgrađena kao samostalna upotrebna celina koja pruža zaštitu od vremenskih i drugih spoljnih uticaja, a namenjena je za stanovanje, obavljanje neke delatnosti ili za smeštaj i čuvanje životinja, robe, opreme za različite proizvodne i uslužne delatnosti i sl. Zgrada može biti porodična kuća, stambena zgrada, fabrika, prodavnica, magacin, itd.

Zgrade su najveći pojedinačni potrošači energije, sa tendencijom porasta u skladu sa porastom standarda stanovništva. U Evropi se, oko 40% energije troši u izgradnji, korišćenju i održavanju zgrada. Sledeći je saobraćaj (32%), a tek na trećem mestu nalazi se industrija (28%).

Pored toga, zgrade su i veliki zagađivači okoline, jer takav trend dovodi do povećanja potrošnje energije i emisije ugljen-dioksida.

Upravo zato, energetska efikasnost u zgradarstvu jeste oblast koja ima najveći potencijal za smanjenje potrošnje energije.

Uspostavljanje mehanizama koji će da obezbede trajno smanjenje potrošnje energije u novim zgradama (novim načinima projektovanja i korišćenjem novih materijala) i pravilno rekonstruisanje postojećih zgrada, jeste glavni cilj energetske efikasnosti u zgradarstvu.

**3. KRITERIJUMI ZA EKOLOŠKU OCENU ZGRADE****3.1. Sindrom bolesnih zgrada**

Pod sindromom se podrazumeva skup simptoma. Pod ovim nazivom Svetska zdravstvena organizacija (WHO) je istraživala kvalitet zgrada sa aspekta njihovog dejstva na zdravlje, sa dužim vremenskim praćenjem.

Pod bolesnim zgradama mogu se podrazumevati:

1. Zapuštene, oštećene, zanemarene, lošem održavanju prepuštene, sa natulim i zarđalim elementima, sklone rušenju

2. Zgrade u lošem higijenskom stanju, sa zapuštenim prostorom u okviru njih samih ili u odnosu na okolinu, bez osnovnih higijenskih uslova, sa neregulisanom situacijom, bez kvalitetne vode za piće, sa lošim projektantskim rešenjima, nedovoljno osunčane i osvetljene, sa loše izvedenom, ili bez izolacije, neadekvatno rešenim pitanjem zagrevanja prostorija i drugo.

3. Zgrade koje se nalaze u ekološki nepovoljnim uslovima izuzetno zagađenih naselja ili industrijskih centara, preko čije višestruko zagađene sredine stižu zagađenja i u same objekte, zgrade podignute na ili u blizini deponija otpadnih materijala ili slično

4. Zgrade koje su na izgled u dobrom stanju, pa čak i estetski prihvatljive, ali u njima samima ima škodljivih elemenata za ljudsko zdravlje, pa se iz tog razloga nazivaju "bolesnim".

Termin sindrom bolesne zgrade - SBS (sick building syndrome) koristi se za opis situacije u kojoj stanovnici i korisnici zgrade osećaju nedostatke udobnosti ali i akutne zdravstvene probleme koji su direktno povezani sa vremenom provedenim u objektu. Ovo se može odnositi na određenu prostoriju, zonu, ili na celu zgradu.

Osnovni uzroci simptoma bolesne zgrade:

1. Neodgovarajuća ventilacija - ASHRAE je nedavno postavio standard koji podrazumeva minimalno 15 cfm svežeg vazduha po osobi, odnosno 20 cfm po osobi u kancelarijskim prostorima; u prostorijama za pušače zahteva se 60 cfm po osobi.

2. Hemijski zagađivači u enterijeru - većina zagađenja vazduha u zgradama dolazi iz same zgrade: boje, lakovi, lepkovi, fotokopir mašine, pesticidi, hemijska sredstva za održavanje higijene.

3. Hemijski zagađivači iz spoljašnjih izvora - sve štetne materije koje ulaskom spoljašnjeg vazduha prodru u zgradu: izduvni gasovi motornih vozila, kanalizacija, odvodi iz kuhinja i kupatila iz kojih se gasovi vraćaju u zgradu, itd

4. Biološki zagađivači-bakterije, buđ, polen, ali i virusi; ovi zagađivači se javljaju uglavnom tamo gde je povišen nivo vode i vodene pare: plafoni, konzole, kanali za klimatizaciju, spojnice.

Ovi uzroci mogu da se pojave u međusobnoj kombinaciji, ali i mogu biti podržani drugim negativnim uticajima zgrade na udobnost i zdravlje ljudi: neodgovarajuća temperatura, vlažnost ili osvetljenje. Naravno, jedan od uzroka može biti i buka: spoljašnja, šum ventilacionih uređaja ili strujanja samog vazduha.

### 3.2. Saveti za zdravu gradnju

Da bi se još u fazi projektovanja mogla dati ocena o zdravstvenoj ispravnosti rešenja, potrebno je poznavati sve važnije kriterijume od značaja za kvalitet boravka ljudi u njima. Pri tome, moraju se imati u vidu ne samo faktori kvaliteta unutrašnje sredine, nego i efekti koji nastaju kao posledica građenja na globalnu životnu sredinu.

Zbog toga se kao kriterijumi za građenje "zdravih zgrada" mogu prihvatiti opredeljenja usvojena na internacionalnoj konferenciji "Zdrave zgrade '95" održane u Milanu septembra 1995.

## 4. SOLARNA ENERGIJA

### 4.1. Energetski efikasna gradnja

Energetski i ekološki održivo građenje teži ka: smanjenju gubitaka toplote iz zgrade, poboljšanjem toplotne, zaštite

spoljašnjih elemenata i povoljnijem odnosu površine i zapremine objekta, povećanju toplotnih dobitaka u zgradi povoljnijom orijentacijom zgrade i korišćenjem sunčeve energije, primenom obnovljivih izvora energije u zgradama (biomasa, sunce, vetar i dr.), povećanjem energetske efikasnosti termoenergetskih sistema. Koristi od energetski efikasne gradnje su mnogostruka, a najviše se ogledaju kroz finansijske uštede na smanjenim računima za grejanje, hlađenje i električnu energiju, udobnije i kvalitetnije stanovanje, duži životni vek zgrade, doprinos zaštiti okoline i smanjenje emisije štetnih gasova u okolinu, kao i kroz globalne klimatske promene.

### 4.2. Pasivno iskorišćavanje solarne energije

Pravilnom orijentacijom objekata iskorišćava se, na jednostavan i prirodan način, energija Sunca. Bez ikakvih pomagala, samim tim i bez ikakvih dodatnih ulaganja, samo promišljenom gradnjom moguće je postići prirodan, ugodniji ambijent i štednju energenata za zagrevanje i osvetljenje objekta od 10–20%. Razmeštajem prozora i zidova tako da je većina zidova u hladu dok je većina prozora okrenuta Suncu postiže se prirodno hlađenje u letnjim mesecima. Time se smanjuje potreba za rashladnim uređajima koji predstavljaju finansijski izdatak, a često narušavaju estetsku vrednost objekta.

Osnovni elementi pasivnog solarnog sistema su:

- solarni otvori
- skladište toplote
- grejani prostor.

Cilj sistema je da isporuči energiju korisniku zgrade u vreme kada je to potrebno. Energija koju prima sistem može se preneti u prostor direktno ili indirektno iz skladišta, za šta se koristi neki medijum. Svaki materijal sa visokim toplotnim kapacitetom se može koristiti kao termičko skladište. Građevinski materijali kao što su beton, opeka i kamen najčešće se koriste, jer se već nalaze na lokacijama. Suština arhitekture koja koristi pasivne solarne elemente je u tome da se poznavanjem i primenom fizičkih zakona: zagrevanja, hlađenja, cirkulacije vazduha i toplotnim izolacijama postigne mogućnost, da se sama kuća ponaša kao regulator toplote.

### 4.3. Aktivni solarni sistemi: solarni kolektori, fotonaponski sistemi

Solarni kolektori predstavljaju sistem koji na najjednostavniji način sunčevu energiju pretvara u toplotnu. Tako dobijena energija se može upotrebiti za zagrevanje i hlađenje prostora, grejanje vode, i za brojne druge namene za koje se koriste klasični izvori energije. Energija sunca u našoj se zemlji nedovoljno koristi. Uštede u svim objektima gde je potrošnja tople vode velika mogu biti značajne.

Kada bi samo 300.000 domaćinstava u Srbiji imalo po 5m<sup>2</sup> solarnih kolektora za grejanje vode ili vazduha uštedelo bi se 1.500 GWh godišnje, što odgovara instalisanom proizvodnom kapacitetu od oko 400 MW.

## 5. ZELENA ARHITEKTURA I ZELENI DIZAJN

Zelena arhitektura podrazumeva sve načine gradnje koje koriste obnovljive izvore energije i upotrebu čistih i energetski efikasnih tehnologija i metoda. Tradicionalni pristup u gradnji i korišćenje prirodnih, nezagađujućih i recikliranih materijala omogućiti će nam dugoročni opstanak na planeti. Zdrav odnos prema zelenilu, spoljnom i unutrašnjem vazduhu, vodi, upotrebi kišnice, termalnoj, higijenskoj i vizuelnoj udobnosti unutrašnjeg prostora, spaja nas sa prirodom i tako nam razvija svest koja nas obavezuje da razmišljamo o životu u skladu sa prirodom.

Patrik Blan botaničar i pronalazač je završio svoju najnoviju vertikalnu baštu, koja pokriva jednu stranu petospratne zgrade koja se nalazi u Parizu[2].



Slika 1. Oaza Aboukir

Zelena arhitektura podrazumeva integrisanje zgrada u ukupan ekološki sistem, počev od urbanističkog planiranja, preko arhitekture sa konstrukcijom i oblikovanjem fasada, do tehničkih i energetskih sistema i mogućnosti njihove ugradnje i eksploatacije. Unapređenje energetske efikasnosti u zgradarstvu treba da bude od prioritarnog značaja, s obzirom da je najracionalnije i dugoročno najisplativije rešenje za uštedu energije ulaganje u energetsku efikasnost. Korišćenjem termoizolacionih materijala i obnovljivih izvora energije, povećava se vrednost same zgrade i omogućava brz povratak uložene investicije (maksimum do 5 godina).

### 5.1. Energetski pasoš

Najnovijim Zakonima o energetskoj efikasnosti zgrada, projekti će morati da sadrže određen stepen energetskih ušteda kako bi dobili energetski pasoš sa odgovarajućim sertifikatom, koji će biti preduslov za dobijanje građevinske i upotrebne dozvole. Ta obaveza se odnosi na nove zgrade, ali i na sve sagrađene objekte.

Zgrade za koje nije potrebno pribavljanje energetskog pasoša su [3]:

1. postojeće zgrade koje se prodaju, daju u zakup, rekonstruišu ili energetski saniraju, a koje imaju neto površinu manju od 50 m<sup>2</sup>;
2. zgrade koje imaju predviđeni vek upotrebe ograničen na dve godine i manje;
3. zgrade privremenog karaktera za potrebe izvođenja radova, odnosno obezbeđenje prostora za smeštaj ljudi i građevinskog materijala u toku izvođenja radova;
4. radionice, proizvodne hale, industrijske zgrade i druge privredne zgrade koje se, u skladu sa svojom

namenom, moraju držati otvorenima više od polovine radnog vremena, ako nemaju ugrađene vazdušne zavese;

5. zgrade namenjene za održavanje verskih obreda;
6. postojeće zgrade koje se prodaju ili se pravo vlasništva prenosi u stečajnom postupku, u slučaju prisilne prodaje ili izvršenja;
7. zgrade koje su pod određenim režimom zaštite, a kod kojih bi ispunjenje zahteva energetske efikasnosti bilo u suprotnosti sa uslovima zaštite;
8. zgrade koje se ne greju ili se greju na temperaturu do +12°C.

Energetskim pasošem će zgrade biti rangirane u osam kategorija - od A+ kategorije, za objekte koji troše najmanje energije, do G kategorije za objekte koji su ostvarili najmanje energetske uštede. Energetski razred nove zgrade, koji se iskazuje energetskim pasošem mora biti najmanje C ili više. Energetski razred za postojeće zgrade, nakon izvođenja radova na rekonstrukciji, dogradnji, obnovi, adaptaciji, sanaciji, mora biti poboljšan najmanje za jedan razred. Energetski razred se grafički prikazuje strelicom, na prvoj strani energetskog pasoša zgrade. Energetski razred zgrade određuje se na osnovu podatka o potrošnji energije za grejanje na godišnjem nivou, proračunatih u skladu sa propisom kojim se uređuju energetska svojstva zgrada. Energetski pasoš izdaje se za celu zgradu ili za deo zgrade. Energetski pasoš se izdaje za deo zgrade kada se radi o zgradi koja je prema ovom pravilniku definisana kao zgrada sa više energetskih zona.

Do usvajanja nacionalnog softvera za proračun ukupne potrebne energije koja se koristi u zgradi, proračun i izražavanje energetskog razreda zgrade vrši se na osnovu potrebne toplote za grejanje Q<sub>H,nd</sub> [kWh/(m<sup>2</sup>a)]. Stepen energetske efikasnosti u energetskom pasošu utvrđuje i njihovu tržišnu vrednost prilikom prodaje ili rentiranja. Što stepen energetske efikasnosti objekta bude veći, to će i njegova vrednost biti veća.

### 5.2. Elaborat energetske efikasnosti porodičnog stambenog objekta grejne površine 58,70 m<sup>2</sup> u Veterniku, ulica Ive Lole Ribara 42

Predmet Elaborata energetske efikasnosti je porodični stambeni objekat (stambena zgrada sa jednim stanom) u Veterniku, ulica Ive Lole Ribara br. 42; kat. parcela broj 1924 k.o. Veternik, korisne grejne površine 58,70 m<sup>2</sup>.

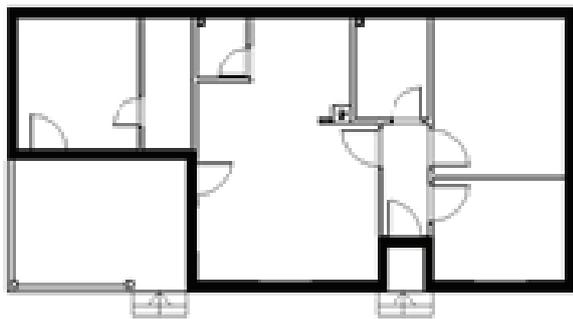
Stambeni objekat se sastoji od sledećih prostorija koje se greju: predsoblje (2,86 m<sup>2</sup>), kupatilo (3,88 m<sup>2</sup>), dnevna soba sa kuhinjom (21,17 m<sup>2</sup>), ostava (1,51 m<sup>2</sup>), kupatilo (3,30 m<sup>2</sup>), soba (8,28 m<sup>2</sup>), soba (10,80 m<sup>2</sup>) i soba (6,90 m<sup>2</sup>). Ispred ulaza je ulazni podest (0,92 m<sup>2</sup>) i natkrivena terasa u dvorišnom delu (12,18 m<sup>2</sup>).

Sa svoje severne strane objekat je potpuno otvoren prema ulici. Okolni objekti su na dovoljnoj udaljenosti da ne prave nikakvu senku.

Veternik je vetrovito područje, a kuća je na otvorenom položaju. Krov je na četiri vode pod uglom od 30°. Ulazna vrata su okrenuta prema istoku.

Sve prostorije, osim kupatila imaju prirodno osvetljenje i ventilaciju preko prozora i vrata koji su dimenzionisani u skladu sa propisima i standardima. U kupatilima su

postavljeni zidni ventilatori za izvlačenje neprijatnih mirisa i para.



Slika 2. Ilustracija položaja u zgradi spoljnih zidova

Na osnovu proračuna koji su vršeni godišnja potrebna energija i energetska razred zgrade, prema Pravilniku o uslovima, sadržaju i postupku izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada prikazani su u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Godišnja potrebna energija

Zgrade sa jednim stanom		nove	postojeće
Energetski razred	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
A+	≤ 15	≤ 10	≤ 12
A	≤ 25	≤ 17	≤ 20
B	≤ 50	≤ 33	≤ 38
<b>C</b>	<b>≤ 100</b>	<b>≤ 65</b>	<b>≤ 75</b>
D	≤ 150	≤ 98	≤ 113
E	≤ 200	≤ 130	≤ 150
F	≤ 250	≤ 163	≤ 188
G	> 250	>163	> 188

Tabela 2. Energetski razred zgrade

$Q_{H,nd} =$	3,543	kWh/a
$q_{H,nd} =$	64	kWh/m <sup>2</sup> a
$Q_{H,nd,rel} =$	99,01	%
razred:	<b>C</b>	

## 6. ZAKLJUČAK

Savremeni čovek, suočen sa istinom o ograničenim rezervama iscrpljenih izvora energije i sve većom zagađenošću životne sredine, sve češće se u svom traganju za bezbednijom ekološkom i energetskom sutrašnjicom okreće ka čistoj i neiscrpoj energiji – Suncu.

Protekla decenija je stavila u prvi plan metod energetski efikasnih objekata i upotrebu sistema za korišćenje solarne energije. Ovakve metode i sistemi pri projektovanju i izgradnji zgrada omogućavaju velike uštede energije za potrebe zagrevanja prostora, pripremu tople sanitarne vode, a u poslednje vreme i električne energije korišćenjem fotonaponskih ćelija i modula.

Značaj koncepta projektovanja u skladu sa prirodom je posebno afirmisao sistem pasivnog korišćenja solarne energije koja omogućava kućama da budu samogrejuće i da sunčevu energiju zahvataju bez posebnih uređaja, korišćenjem same zgrade kao prijemnika.

Zelena arhitektura ili zeleni dizajn je pristup zgradi koja minimizira štetne uticaje na ljudsko zdravlje i životnu sredinu. "Zeleni" arhitekta ili dizajner pokušava da zaštiti vazduh, vodu i zemlju izborom ekoloških građevinskih materijala i konstrukcijskom praksom.

## 7. LITERATURA

- [1] Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine, Službeni glasnik Republike Srbije, Broj 44, 2005
- [2] <http://www.dezeen.com/2013/09/08/the-oasis-of-aboukir-green-wall-by-patric-blanc/>
- [3] Pravilnik o energetskoj efikasnosti zgrada. Službeni glasnik RS 72/09, 81/09-ispravka, 64/10-US i 24/11
- [4] Krnjetin S. 2003. Graditeljstvo i zaštita životne sredine, ISBN 86-7639-763-5, Prometej Novi Sad.

### Kratka biografija:



**Milan Batalo** rođen je u Somboru 1987. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti inženjstva zaštite životne sredine, odbranio je 2013 godine.



**Dr Slobodan Krnjatin** rođen u Novom Sadu 1954. god. Magistarske studije završio je na Fakultetu tehničkih nauka 1991.god., studijski program industrijska gradnja. Doktorske studije završio na Fakultetu tehničkih nauka 1999. god.

**ANALIZA TEHNIČKIH MOGUĆNOSTI I EKONOMSKE OPRAVDANOSTI ZELENIH KROVOVA; PRIMER: KALIFORNIJSKA AKADEMIJA NAUKA****THE ANALYSIS OF TECHNICAL POSSIBILITIES AND ECONOMICAL JUSTIFICATION OF GREEN ROOFS; EXAMPLE: CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES**

Marija Veselinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

*Kratak sadržaj* – Rad razmatra upotrebu zelenih krovova u arhitekturi kao jednog od oblika ekološki prijateljske izgradnje u cilju smanjenja ukupnog negativnog uticaja graditeljstva na prirodno okruženje i zdravlje ljudi. U radu je prikazana detaljna analiza efekata zelenih površina, zatim podsticajna rešenja u svetu kojima se reguliše zelena gradnja, kao i detaljna tehnička rešenja za izvođenje zelenih krovova sa ekonomskom analizom. Takođe su prikazani i primeri u svetu i kod nas.

**Ključne reči:** zeleni krovovi, zelene površine, graditeljstvo

**Abstract** – *The paper discusses the need for using green roofs in the' architecture as a form of environmentally friendly construction in order to reduce the overall negative impact of construction on the natural environment and human health. This paper also presents a detailed analysis of the effects of green areas, then stimulating solutions in the world to regulate green building, as well as a technical solution for the performance of green roofs and economic analysis. There are also presented numerous examples in the world and in our country.*

**Key words:** *green roofs, green areas, construction*

**1. UVOD**

Kosi ili ravni krovovi - stvar je ličnog ukusa, arhitektonskih stilova, ponekad i urbanističkih uslova. Ali zeleni krovovi, na kojima raste trava, grmovi, cveće, pa čak i stabla - tako se nešto puno ređe viđa. Oni nisu samo dekoracija na krovu zgrade. Ravni zeleni krovovi jesu prirodni regulatori klime, kako u samom objektu, tako i u njegovoj neposrednoj okolini. Dodatno, zemljani sloj i vegetacija koji pokrivaju zeleni krov umanjuju negativne klimatske uticaje na izolacione slojeve (hidroizolacije i termoizolacije), štiteći ove materijale i obezbeđujući duži životni vek, kako njima tako i krovnoj konstrukciji i celom objektu. Danas se primenjuje u svim zemljama gde se vodi računa o uštedi energije i zaštiti životne sredine, a u nekima je uveden zakon koji obavezuje izgradnju novih zgrada sa zelenim krovovima.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Krnjetin, red.prof.**

**2. ZELENE POVRŠINE****2.1 Uticaj zelenih površina na kvalitet vazduha**

Zelenilo u gradu i njegovoj okolini ima mnogostruki značaj. Biljke na zelenim površinama, svojim oblikom, građom i životnim osobinama, predstavljaju nezamenjive elemente prirode, koji doprinose melioraciji životne sredine u najširem smislu reči.

**2.2 Uticaj zelenih površina na vlažnost vazduha**

U nepovoljne mikroklimatske uslove gradova svakako spada i niska relativna vlažnost vazduha. Biljke, putem disanja (isparavanja), ublažavaju letnje temperature uvećavanjem relativne vlažnosti vazduha.

**2.3 Uticaj zelenila na sastav vazduha**

Opšte je poznato da biljke povećavaju količinu kiseonika u vazduhu, smanjujući istovremenom sadržaj CO<sub>2</sub> u njemu.

**2.4 Biljke i jonizacija vazduha**

Većina istraživača zaključuje da laki joni izrazito blagotvorno utiču na efikasnije usvajanje kiseonika i na povećanje odbrambenih sposobnosti organizma. Osim toga, u prisustvu električno negativnih (lakih) jona, razmena materija u organizmu odvija se efikasnije.

**2.5 Protivpožarna funkcija zelenih površina**

Značaj postojanja zelenih površina u sistemskoj borbi protiv požara je veliki. Biljke u principu slabije i teže gore od građevinskih objekata zahvaljujući vodi u tkivima. Pored toga biljke, naročito drveće, snižavaju i ublažavaju brzinu i snagu vetra, pa tako posredno sprečavaju širenje požara [1].

**3. ZELENI KROVOVI****3.1 Istorija zelenih krovova**

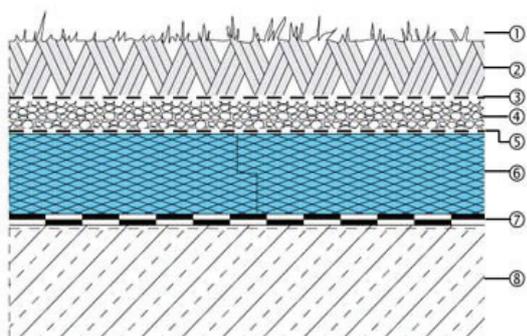
Zeleni krovovi potiču još iz antičkih vremena. Od kada traje istorija arhitekture mogu se sresti gotovo uvek i svuda. Krovni vrtovi i krovne terase najpre su se pojavile na Bliskom Istoku, gde građevine tradicionalno imaju ravne krovove. Krovovi sa negovanim rastinjem pominju se još u Starom Zavetu.

**3.2 Tipovi zelenih krovova**

Postoje tri osnovna tipa zelenih krovova, a to su ekstenzivan, poluintenzivan i intenzivan tip.

### 3.2.1 Ekstenzivan tip

Ekstenzivni zeleni krov., prikazan na slici 1, koristi plitak supstrat od 3 cm do 15 cm, i predstavlja lakši i jeftiniji sistem od intenzivnog krovnog vrta, i prvenstveno se koristi kao ekološki krovni pokrivač



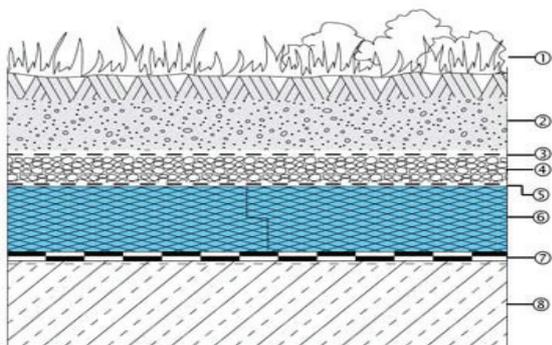
Slika 1. Ekstenzivan zeleni krov

### 3.2.2 Poluintenzivan tip

Zeleni krov je dizajniran sa rastinjem srednje visine od 25-50 cm, a dubina zemlje je oko 20 cm, što dodaje teret oko 250 kg/m na zgradu. Takođe podrazumeva kombinaciju intenzivnog i ekstenzivnog tipa zelenog krova.

### 3.2.3 Intenzivan tip

Intenzivni zeleni krovovi, slika 2, najviše liče na tradicionalne vrtove. U odnosu na ekstenzivne vrtove, izbor biljaka je širi; pored pokrivača tla, žbunja, puzavice, koriste se i niža stabla, a postoje primeri i sa drvećem srednje visine.



Slika 2. Intenzivan zeleni krov

## 3.3 Tehnički detalji pri izvođenju zelenih krovova

Prilikom dizajniranja zelenog krova moraju biti uzeti u obzir brojni elementi. Pitanja koja treba razmotriti u fazi planiranja zelenog krova su: strukturalna analiza, referentna visina, drenaža krova, lokacija, iskorišćenje krova, održavanje itd.

### 3.4 Prednosti zelenih krovova

#### 3.4.1 Estetske prednosti zelenih krovova

Estetska funkcija je dovoljan razlog za formiranje zelenog krova, jer kao efekat oplemenjivanja gradskog pejzaža umnogome utiče na poboljšanje kvaliteta života u urbanim uslovima.

### 3.4.2 Zeleni krovovi kao zaštita od buke

Biljke i supstrat mogu biti upotrebljeni da izoluju zvuk. Zvučni talasi, koje proizvode mašine, saobraćaj ili avioni, mogu biti apsorbovani ili odbijeni. Supstrat blokira niže, dok biljke blokiraju više zvučne frekvencije. Ovakva uloga biljaka dobro je poznata i već se dugo primenjuje u uređenju gradova npr. oko prometnih saobraćajnica, na aerodromima (Slika 3) i sl.



Slika 3. Zeleni krov na aerodromu u Frankfurtu

### 3.4.3 Zeleni krovovi i odgajanje zdrave hrane

Krovne površine pretvorene u krovne bašte svakako imaju višestruku namenu, a proizvodnja hrane na njima se pokazuje kao praktičan način korišćenja koji je svakako i ekonomski isplativ.

Adekvatan primer je ozelenjena krovna površina hotela *Fairmont* u Vankuveru, u Kanadi. Krovna površina je pretvorena u krovnu baštu u kojoj se gaji povrće, cveće i aromatično bilje. Krovna bašta u potpunosti obezbeđuje potrebe hotela za ovim vrstama namirnica i na taj način hotel ostvaruje uštedu od 20.000 do 30.000 kanadskih dolara.

### 3.4.4 Uticaj zelenih krovova na klimu u zgradama i urbanim sredinama

Zeleni krovovi ne samo da apsorbuju toplotu, smanjujući tendenciju toplotnih vazdušnih kretanja, već filtriraju vazduh na taj način što biljke na svojim asimilacionim organima zadržavaju zagađujuće čestice vazduha. Biljke takođe apsorbuju gasovite zagađivače putem procesa fotosinteze i na taj način ih izoluju u svom lišću [2].

## 4. EKONOMSKA OPRAVDANOST ZELENIH KROVOVA

Ekonomska funkcija zelenih krovova teže se kvantifikuje jer je, uglavnom, posredno uključena efikasnost koja je dugoročna, odnosno, poklapa se sa trajanjem krovnog vrta i teško je merljiva. Projektovani vek zelenog krova je 40 godina, bez obzira što ima puno primera sa duplo dužim stažom, a konvencionalnog 15-20 godina. U okviru ekološke i socijalne održivosti, navedeni su svi faktori koji imaju, pozitivan i direktan, ekonomski efekat. Indirektni efekti su, između ostalog, povećanje vrednosti nekretnina; prijatan ambijent za pasivnu i aktivnu rekreaciju u objektima za stanovanje i javnim objektima, kako za stanare i zaposlene, tako i za posetioce; indirektno povećanje prodaje u objektima trgovine, a i

povećanje dohotka kroz turizam. Konstrukcija zelenih krovova, obično, podrazumeva veće početne troškove, ali analizom njegovog životnog ciklusa, otkriva se da se ti troškovi mogu nadoknaditi: produženjem životnog veka krova, smanjenjem troškova održavanja i popravki, smanjenjem troškova hlađenja i grejanja, povećanjem korisnog prostora, snižavanjem lokalnih taksi, i dobijanjem prilike da se iskoristiti idealan zeleni prostor na nivou krova.

Da bi se potencijalnom investitoru ponudila cena ugradnje krovnog vrta, neophodno je kvantitativno integrisati celokupan opseg koristi krovnih vrtova kroz vreme. Ako se investitoru prikaže pravilna procena doprinosa krovnih vrtova, onda postoji šansa da se zainteresuje i uloži svoj kapital u nešto što je u startu skuplje, ali će se, kroz duplo duži period eksploatacije, isplatiti, i investicaja će postati rentabilnija [4].

## 5. ZELENI KROVOVI U SVETU; PRIMERI

### 5.1 Kalifornijska akademija nauka

Održive zgrade ne izgledaju uvek zeleno, ali Kalifornijska akademija nauka u San Francisku u Golden Gejt parku, prikazana na slici 4, izgleda. Zgradu od 37161 m<sup>2</sup>, koja zamenjuje kompleks oštećen pre popravke od *Loma Prieta* zemljotresa iz 1989. godine, pokriva talasasti živi krov nalik na svetlarnik.

Zeleni krov, dizajniran da smanji oticanje kišnice, pruži izolaciju i da stvori stanište za ptice i insekte, je najupadljiviji deo misije akademije da istraži, objasni i zaštiti prirodu.

Međutim, ovaj krov je samo jedan u čitavom nizu strategija koje su pomogle da ova zgrada zaradi 488 miliona dolara i zaradi platinasti LEED sertifikat ubrzo nakon otvaranja. Na primer, izvođači radova reciklirali su 90% od ruševina stare Akademije, da bi dobili novu zgradu, uključujući i otvorena kancelarijska područja i glavni izložbeni prostor, sa naravno, prirodnom ventilacijom i dnevnim svetlom.

Struktura je okružena rešetkama od stakla i čelika koje obuhvataju 60000 fotonaponskih (PV) ćelija koje na godišnjem nivou generišu 220 kWh električne energije.

Prema podacima projektnog tima, ova zgrada koristi 12% manje energije od one prethodne. Ovaj broj je niži od oko 30% ušteda prikazanih u LEED dokumentaciji projekta delom zato što je zasnovan na projektovanom korišćenju energije, a ne na troškovima za energiju. Ali što je još važnije, to ne podrazumeva nikakvu uštedu u procesima opterećenja. Takva opterećenja su značajna u Akademiji, gde je energetska intenzivna oprema potrebna za podršku akvarijuma, planetarijuma, veštačkih kišnih šuma, kao i istraživačke laboratorije, i da održavaju temperaturu i vlažnost, koje su potrebne za očuvanje ogromne zbirke naučnih uzoraka.

Glavni sprat zgrade predstavlja jednostavan pravougaonik, definisan sa četiri sipa na mestu betonskih konstrukcija na svakom uglu. Jedan sadrži prodavnicu sa suvenirima i kafom, dva su posvećena istraživanju i upravnim oblastima, a jedan je posvećen ekosistemima Afrike.



Slika 4. Kalifornijska akademija nauka

„Krov obezbeđuje druge koristi kod performansi takođe, uključujući apsorpciju skoro sve kišnice koje padne na njega. U retkim prilikama kada je premašena tačka saturacije, oticaj se odvodi u podzemnu komoru za punjenje i polako se filtrira u tlo u okruženju“, objašnjava Lari Rid, direktor u Sausalitu, kalifornijskoj kancelariji SWA, koji je i pejzažni arhitekta na projektu. Rid procenjuje da će godišnje samo dva procenta oticaja doseći do kombinovanog kanalizacionog sistema San Franciska koji je često prepunjen.

„Mogli smo razmisliti o drugačijem, klasičnijem krovu, bez biljaka i ptica, ali zeleni krov je suština novog duha zgrada za XXI vek. Učimo da razvijamo estetiku, paralelno sa tehnologijama, koja će takođe štedeti energiju i iskazivati pažnju za krhki biodiverzitet i potrebu da se staramo o prirodi. Da bismo živeli pod zelenim krovom ne moramo gaziti po blatu. Možemo postići jedinstvo novih tehnologija i prirode, i pronaći pravu ravnotežu“, zaključio je Renzo Piano, arhitekta projekta [5].

### 5.2 Nova Nacionalna Arhiva u Kopenhagenu

Ovaj zeleni krov je izgrađen 2009. i nalazi se na zgradi Nove Nacionalne Arhive, prikazane na slici 5, na uglu *Bernstorffshade* i *Kalvebod Brygge* ulice u Kopenhagenu. Zeleni krov zauzima površinu od 7200 m<sup>2</sup>, a sadrži pešačku stazu, biciklističku stazu i veliku korisnu površinu sa klupama za sedenje. Na krovu je posađeno oko 15 vrsta biljaka.



Slika 5. Krov Arhive

## 6. PROJEKTI VEZANI ZA ZELENE KROVOVE U REPUBLICI SRBIJI

### 6.1 Solarna zemunica u Nemanovcima

U Nemanovcima, salašarskom naselju desetak kilometara severno od Novog Sada, postoji jedna sasvim neobična kuća. Dok ju je inženjer Aleksandar Nikolić, najčešće sam ili sa jednim pomoćnim radnikom, pet godina gradio, najviše je ličila na betonski ukopan bunker, prekriven debelim slojem žute vodonepropusne zemlje, kakva je već u ovom delu novosadskog atara.

Aleksandar Nikolić ističe da je na svoju zemunicu utrošio oko 100 tona armiranog betona i to je, u stvari, i osnovni materijal od kojeg je izgrađena ova solarna samogrejna kuća. U parkinge, prilaze, terase, ugradio je još 40 tona armiranog betona [3].



Slika 6. Solarna zemunica u Nemanovcima

Jedina energetska briga preko leta jeste negovanje travnjaka na krovu. Naravno, potrebno je često zalivati travnjak na krovu kuće kako ga sunce ne bi spržilo. Aleksandar Nikolić dalje kaže da bundu od trave mora mnogo da neguje, jer zimi čuva toplinu. Travnjak je jedna od najvažnijih stvari i u tu svrhu ugrađene su tri prskalice na krovu.

## 7. ZAKLJUČAK

Zeleni krovovi su veoma efikasna metoda ekoremedijacije ekosistema, pogotovo urbanih ekosistema. Uz relativno mala materijalna ulaganja sadnjom zelenih krovova se smanjuju mnogi nepovoljni uticaji čovekovih aktivnosti. Zeleni krovovi direktno utiču na smanjenje prašine i štetnih gasova u vazduhu, pročišćavanje vazduha od smoga, gradsku mikroklimu i očuvanje vlažnosti vazduha, zaštitu od buke. Dobijamo novi prostor za biljke i životinje, smanjujemo količinu otpadnih voda i rasterećujemo gradsku kanalizaciju. Nimalo nije zanemarljiva činjenica da se gradnjom zelenih krovova dobija i estetski lepša slika grada i pejzaža, kao i slobodna površina na kojoj se mogu dobiti prostor za sport i rekreaciju, veštačka jezera ili čak bazene za plivanje usred zelene oaze.

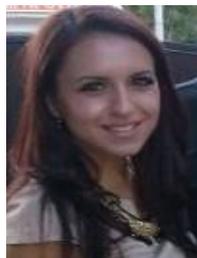
Sa energetskeg aspekta, zeleni krovovi imaju veoma bitnu ulogu jer oni predstavljaju prirodnu izolaciju zgrada. Istraživanja su pokazala da ovakve spoljne površine imaju mnogo više efekta nego unutrašnja izolacija. Zeleni krovovi izoluju zgrade na taj način što onemogućavaju da toplota prodire kroz krov zagrevajući ga.

Panorame krovova svakog grada na ovoj planeti izgledaju kao pustinje napravljene čovekovom rukom, ali zaboravljamo da su i pustinje živa staništa. Dakle, na pitanje zašto postavljati zelene krovove, najjednostavniji odgovor bi bio – za nas, za sadašnjost i za budućnost.

## 8. LITERATURA

- [1] Anastasijević N. 2007. Podizanje i negovanje zelenih površina. Šumarski fakultet, Beograd.
- [2] Dunnet N, Kingsbury N. 2008. Planting green roofs and living walls. Timber Press, Portland
- [3] Milković V, Nikolić A, 1983. Solarne zemunice – dom budućnosti, Novi Sad
- [4] Sekulić M, 2013. Razvoj i transformacije krovnog vrta od nastanka do savremenih tendencija, Novi Sad
- [5] [http://greensource.construction.com/projects/2009/03\\_California-Academy-of-Sciences.asp](http://greensource.construction.com/projects/2009/03_California-Academy-of-Sciences.asp)

### Kratka biografija:



**Marija Veselinović** rođena je u Novom Sadu 1987. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine odbranila je 2013.god.



**Dr Slobodan Krnjetin** rođen je u Novom Sadu 1954. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1999. god., a od 2005 je dobio zvanje redovni profesor. Uže naučne oblasti kojima se bavi su: zaštita životne sredine u građevinarstvu i zaštita od požara u okviru kojih je napisao knjige: „Građevinarstvo u zaštiti“, „Komunalna higijena“ i „Graditeljstvo i zaštita životne sredine“.

**KONCENTRACIONI NIVOI POLICIKLIČNIH AROMATIČNIH UGLJOVODONIKA U VAZDUHU NA TERITORIJI GRADA NOVOG SADA**
**CONCENTRATION LEVELS OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN AIR IN THE CITY OF NOVI SAD**

 Gojko Palalić, Jelena Radonić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*
**Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – U master radu je opisan problem kontaminacije ambijentalnog vazduha i procesi transporta i transformacije polutanata u vazduhu. U radu su, takođe, prikazani i rezultati kontinuiranog praćenja nivoa koncentracije suspendovanih čestica i policikličnih aromatičnih ugljovodonika izraženih kao benzo(a)piren na reprezentativnim mestima u gradu Novom Sadu i njihova analiza u skladu sa zakonskom regulativom.

**Abstract** – The master thesis describes the problem of contamination of ambient air and the processes of transport and transformation of pollutants in the air. The thesis also presents the results of continuous monitoring of the concentration of suspended particulate matter and polycyclic aromatic hydrocarbons expressed as benzo(a)pyrene at representative locations in the city of Novi Sad and their analysis in accordance with the legislation.

**Ključne reči:** policiklični aromatični ugljovodonici, ambijentalni vazduh, Novi Sad.

**1. UVOD**

Izvori polutanata u ambijentalni vazduh, posebno u urbanim sredinama, su veoma raznovrsni. U širem smislu mogu se podeliti na antropogene (stacionarne ili mobilne) i prirodne.

Emisije zagađujućih materija iz navedenih izvora uzrokuju njihove kompleksne vremenske i prostorne raspodele.

Detekcija što većeg broja izvora emisije predstavlja osnov za planiranje strategije monitoringa.

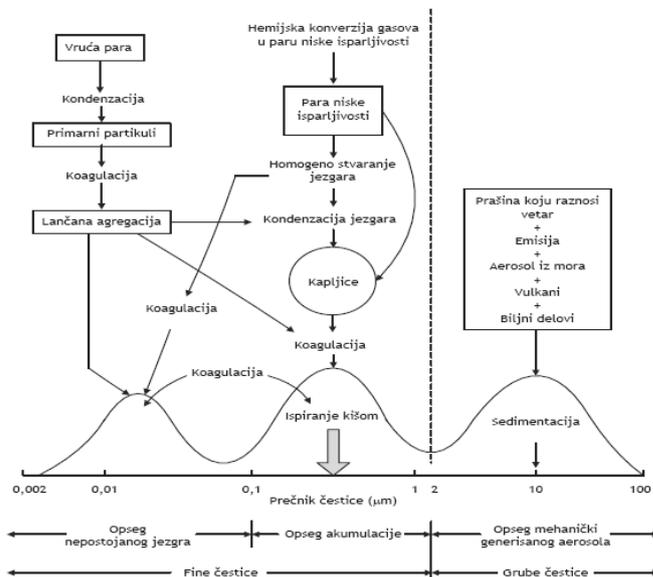
Izloženost suspendovanim česticama povezana je sa negativnim efektima na zdravlje čoveka, pojavom respiratornih bolesti, kao i sa povećanom stopom smrtnosti.

Čestice sa aerodinamičkim prečnikom manjim od  $2,5 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) su od posebnog značaja pošto, kada se udahnu, penetriju kroz disajne organe i deponuju se u bronhije i alveole pluća.

Na suspendovane čvrste i tečne čestice sorbovane su organske i neorganske supstance sa hazardnim efektom, kao što su policiklični aromatični ugljovodonici (*polycyclic aromatic hydrocarbons*, PAH).

**2. KONTAMINACIJA AMBIJENTALNOG VAZDUHA ČESTICAMA**

Čvrste i tečne čestice suspendovane u ambijentalnom vazduhu koje imaju značajan doprinos kontaminaciji životne sredine mogu biti primarne, ukoliko potiču direktno iz izvora emisije, i sekundarne, koje nastaju u atmosferi kondenzacijom pare ili hemijskim reakcijama. Emituju se u atmosferu i transformišu na različite načine. Na osnovu klasifikacije po Vitbiju [1], veličinska raspodela suspendovanih čestica može se posmatrati kao adicija tri modula (slika 1). Fine čestice se emituju sagorevanjem i formiraju ultrafine i akumulativne čestice. Ultrafine čestice prečnika,  $D_p$ , ispod  $0,1 \mu\text{m}$  nastaju u atmosferi homogenom nukleacijom ili koagulacijom manjih čestica, dok se akumulativne čestice ( $0,1 < D_p < 2,0 \mu\text{m}$ ) formiraju kondenzacijom na manjim česticama. Krupne čestice, veće od  $2 \mu\text{m}$ , nastaju mehaničkim putem, odvajanjem sa većih čvrstih i tečnih površina.



Slika 1. Prikaz raspodele čestica suspendovanih u ambijentalnom vazduhu prema veličini

Čestice se u atmosferu emituju iz raznih izvora, kako prirodnih, tako i antropogenih.

Prirodni izvori suspendovanih čestica su prekogranični transport čestica, erozija zemljišta, morsko kapljičenje, kao i vulkanske i biogene emisije. Najčešći antropogeni izvori emisije čestica su procesi sagorevanja, izduvni gasovi motornih vozila, emisije iz industrije i sagorevanje drveta za potrebe grejanja. Od navedenih, najznačajniji izvor kontaminacije vazduha jeste emisija iz motornih vozila. Istraživanje sprovedeno u engleskom gradu

**NAPOMENA:**

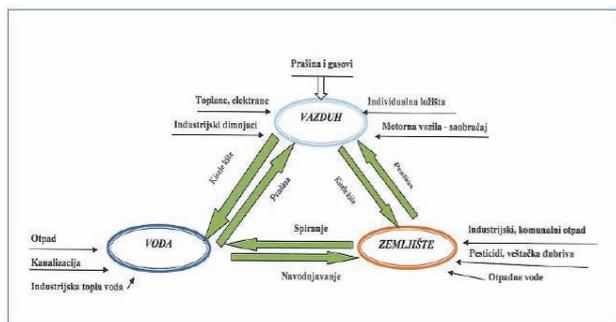
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Radonić, docent.

Birmingemu pokazalo je da je tokom zimskog perioda saobraćaj osnovni izvor sitnih čestica, 33 % čestica PM<sub>10</sub> i čak 41 % PM<sub>2,5</sub> čestica.

### 3. SUDBINA, TRANSPORT I TRANSFORMACIJA ORGANSKIH POLUTANATA U ATMOSFERI

#### 3.1. Transport i raspodela polutanata u životnoj sredini

Procesi raspodele u životnoj sredini (slika 2.) mogu se odvijati između čvrste/gasovite faze kao što su vegetacija/atmosfera i zemlja/atmosfera, ili čvrste/tečne faze kao što su atmosfera/voda, sediment/voda i biota/voda.



Slika 2. *Procesi raspodele u životnoj sredini* [2]

Za opis procesa raspodele između faza životne sredine najčešće se primenjuje Freundlich-ova jednačina:

$$C_A = K_F \cdot C_B^{1/n} \quad (1)$$

Gde su:

$C_A$  i  $C_B$  - ravnotežne koncentracije posmatrane komponente u fazama A i B,  
 $K_F$  - koeficijent raspodele i  
 $n$  - konstanta nelinearnosti.

#### 3.2. Reakcije u atmosferi

OH• radikali, NO<sub>3</sub>• radikali i ozon, kao reaktivne hemijske vrste, reaguju sa supstancama prisutnim u atmosferi, imajući dominantnu ulogu u transformaciji i uklanjanju antropogenih emisija. Fotoliza pod dejstvom sunčeve svetlosti talasne dužine ≥290 nm ima značajnu ulogu u razlaganju organskih polutanata.

##### 3.2.1. Hidroksi radikali

OH• radikali imaju značajnu ulogu u degradaciji i transformaciji svih organskih polutanata, sa izuzetkom hlorofluorouglojovodonika i halona. Reakcije OH• radikala sa brojnim polutantima u ambijentalnom vazduhu se odvijaju velikom brzinom, te je vreme poluživota organskih jedinjenja u atmosferi najčešće uslovljeno upravo reakcijama sa OH• radikalima.

Izvor OH• radikala u troposferi je fotoliza ozona sa sunčevom svetlošću na talasnoj dužini od 290-335 nm, pri čemu nastaju pobuđeni atomi kiseonika O(<sup>1</sup>D) koji dalje reaguju sa vodenom parom:

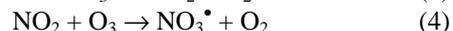


##### 3.2.2. Nitratni radikali

Dok se maksimalna reaktivnost OH• radikala odvija tokom podneva, nitratni radikali su aktivni tokom noći. Zbog brze fotolize nitratnih radikala tokom dnevnih

časova (sa vremenom trajanja od oko 5 sekundi), NO<sub>3</sub>• dosežu merljive koncentracije jedino tokom večernjih i noćnih sati.

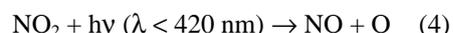
Nitratni radikali nastaju iz azot-monoksida (NO) koji u atmosferu dospeva na različite načine, procesima nitrifikacije zemljišta, požarima i kao produkt sagorevanja, pre svega u urbanim područjima. NO, poreklom iz biogenih i antropogenih izvora, transformiše se troposferskim reakcijama ozonom u NO<sub>3</sub>• radikale, prema jednačinama:



##### 3.2.3. Ozon

Ozon je izuzetno reaktivna supstanca čije je prisustvo od izuzetne važnosti u procesima formiranja OH• radikala. Postoje dva izvora O<sub>3</sub> u troposferi. Prvi je transport ozona iz stratosfere u niža područja troposfere. S druge strane, ozon može nastati i kao produkt fotohemijskih reakcija u kontaminiranoj, urbanoj atmosferi.

U kontaminiranoj atmosferi, ozon se formira fotolizom oksida azota:

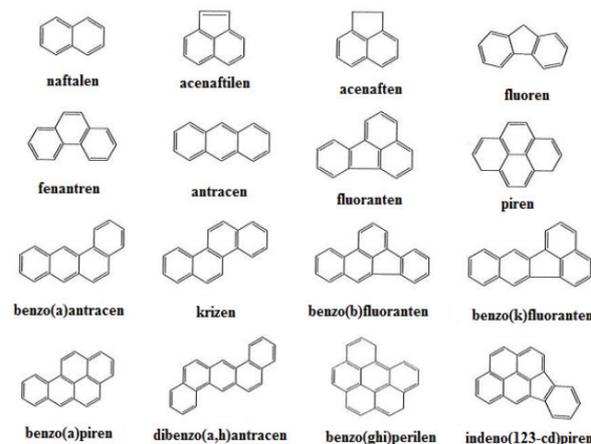


Gde je:

V - vazduh ili N<sub>2</sub>

### 4. POLICIKLIČNI AROMATIČNI UGLJOVODONICI

Policiklični aromatični ugljovodonici su organska jedinjenja sastavljena isključivo od ugljenika i vodonika, raspoređenih u dva ili više kondenzovana aromatična prstena i veoma su rasprostranjena u životnoj sredini. Nalaze se u atmosferi, geosferi, hidrosferi itd. Formiraju se nepotpunim sagorevanjem organske materije. Grupu PAH jedinjenja čine više od 100 različitih strukturalnih molekularskih jedinica, od kojih je US EPA definisala 16 kao prioritetne policiklične aromatične ugljovodonike (slika 3.).



Slika 3. *Molekulska struktura 16 EPA PAH jedinjenja*

Na sobnoj temperaturi, svi PAH su u čvrstom agregatnom stanju. Osobine karakteristične za čitavu grupu jedinjenja su visoke tačke topljenja ( $T_m$ , °C) i ključanja ( $T_b$ , °C) i nizak napon pare ( $P_i$ , kPa). PAH jedinjenja su nepolarna, hidrofobna i ne jonizuju se. Nerastvorljivi do slabo rastvorljivi u vodi, ali se rastvaraju u organskim rastvaračima. Rastvorljivost PAH u organskim rastvaračima raste sa smanjivanjem molarne mase ( $M$ ,

g/mol). Rastvorljivost u vodi (S, mg/L) raste sa porastom temperature. Utvrđeno je da je rastvorljivost PAH na 30°C tri do četiri puta veća nego na 5°C. Napon pare određuje perzistentnost i adsorpciju pojedinih PAH na čestice u atmosferi.

## 5. MATERIJAL I METODE

### 5.1. Lokacije uzorkovanja

Uzorkovanje ambijentalnog vazduha u gradu Novom Sadu radi određivanja ukupne količine suspendovanih česica i PAH izraženih kao benzo(a)piren u periodu od 2008. do 2012. godine vršeno je na sledećim lokalitetima:

1. MZ Rumenska, Vojvođanska 19, (uzorkovanje je vršeno 2008. i 2009. godine);
2. MZ Šangaj, Školska bb, (uzorkovanje je vršeno od 2008. do 2012. godine);
3. Institut za Javno zdravlje Vojvodine, Futoška 121, (uzorkovanje je vršeno od 2010. do 2012. godine);
4. Rasadnik JKP Gradsko zelenilo, Futoški put 48, (uzorkovanje je vršeno tokom januara i februara 2008. godine).

### 5.2. Ukupan broj uzoraka vazduha za određivanja ukupne količine suspendovanih čestica i PAH izraženih kao benzo(a)piren

U periodu od 2008. do 2012. godine u ukupno 1406 uzoraka vazduha izvršeno je utvrđivanje ukupne količine suspendovanih čestica, dok je u 755 uzoraka vazduha uzorkovanih suspendovanih čestica izvršeno utvrđivanje koncentracije policikličnih aromatičnih ugljovodonika izraženih kao benzo(a)piren.

### 5.3. Metoda uzorkovanja

Spisak opreme za uzorkovanje vazduha, nazivi metoda za uzorkovanje i utvrđivanje ukupne količine suspendovanih čestica u vazduhu i spisak mernih instrumenata koji se koriste za utvrđivanje koncentracije policikličnih aromatičnih ugljovodonika izraženih kao benzo(a)piren u suspendovanim česticama prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Spisak opreme, metoda i mernih instrumenata za određivanje koncentracija

Pokazatelj kvaliteta vazduha čija se koncentracija utvrđuje	Oprema za uzorkovanje	Naziv metode	Merni instrument
Ukupna količina suspendovanih čestica	AT-2000	Q3.XII.438	Analitička vaga
Policiklični aromatični ugljovodonici (benzo(a)piren)	AT-2000	Q3.XII.454	Gasna hromatografija

### 5.4. Uređaj za uzorkovanje

Uređaj AT 2000 (slika 4.) namenjen je za uzimanje uzoraka lebdećih čestica iz vazduha. Pod uticajem depresije, koju stvara turbinska vakuum pumpa, vazduh sa lebdećim česticama iz atmosfere ulazi kroz usisni kolektor u kome se nalazi filter papir na mrežici kao nosaču. Prolazeći kroz filter papir, na njemu se zadržavaju

lebdeće čestice. Vazduh dalje struji kroz cevi i pumpu, i vraća se u atmosferu.



Slika 4. Aparat za uzorkovanje suspendovanih čestica AT 2000

Uzorkovanje policikličnih aromatičnih ugljovodonika u ambijentalnom vazduhu se vrši u trajanju od dvadeset i četiri sata provođenjem vazduha kroz filter papir „WHATMAN 1“ i/ili „FILTRAK“ prečnika 110 mm. Vazduh se provlači kroz filter papir koji je učvršćen na ležištu aparata AT 2000 u toku dvadeset i četiri časa. Pumpa ostvaruje protok od 1 do 25 litara vazduha za jedan čas, pri čemu se protok ostvaruje u trajanju od petnaest minuta tokom svakog sata merenja. Nakon izvršenog dvadesetčetvoročasovnog uzorkovanja vazduha pumpa se isključuje, očitava se ostvareni protok, vadi se iskorišćeni filter papir i zamenjuje novim.

### 5.5. Analiza uzoraka

Pripremljeni uzorci su analizirani pomoću gasne hromatografije (slika 5.). Gasna hromatografija je metoda kvalitativne i kvantitativne analize gasnih smeša, ali se u analitičke svrhe koristi prvenstveno za kvantitativnu analizu. Metoda se zasniva na razlici koeficijentata raspodele pojedinih komponenti smeše izmenu gasovite, pokretne i čvrste ili tečne, nepokretne faze.



Slika 5. Noseći gas sa regulatorima, gasni hromatograf i računar za obradu podataka

## 6. REZULTATI I DISKUSIJA

### 6.1. Koncentracija ukupnih suspendovanih čestica na godišnjem nivou u periodu od 2008. do 2012. godine na teritoriji grada Novog Sada

U Novom Sadu merenja nivoa koncentracije ukupnih suspendovanih čestica započeta su 2004. godine. Analizom srednjih godišnjih vrednosti koncentracije ukupnih suspendovanih čestica može se konstatovati da su te vrednosti, na teritoriji Novog Sada u periodu od 2008. do 2012. godine prelazile granice koje su Pravilnikom propisane i koje iznose 70 µg/m<sup>3</sup> (tabela 2.).

Tabela 2. Srednje godišnje vrednosti ukupne količine suspendovanih čestica u vazduhu u periodu od 2008. do 2012. godine

Godina	Propisana srednja godišnja vrednost* [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Srednja godišnja vrednost [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Prekoračenje propisane srednje godišnje vrednosti [%]
2008.		227	325
2009.		147,8	111
2010.	70	160,16	128,80
2011.		169	141,43
2012.		128	83,21

\* [3]

## 6.2. Koncentracioni nivoi PAH izraženih kao B(a)P u uzorkovanoj ukupnoj količini suspendovanih čestica u periodu od 2008. do 2012. godine

Minimalna vrednost policikličnih aromatičnih ugljovodnika izraženih kao benzo(a)piren u uzorkovanim suspendovanim česticama u vazduhu grada Novog Sada u periodu od 2008. do 2012. godine bila je ispod granice detekcije primenjene analitičke metode, dok se maksimalna vrednost kretala od  $7,6 \text{ ng}/\text{m}^3/\text{dan}$  tokom 2012. godine, do  $73,2 \text{ ng}/\text{m}^3/\text{dan}$  tokom 2010. godine.

Analizom srednjih godišnjih vrednosti koncentracija policikličnih aromatičnih ugljovodnika izraženih kao benzo(a)piren može se konstatovati da su te vrednosti u posmatranom periodu prelazile granice koje su Pravilnikom propisane i koje iznose  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

Tabela 3. Srednje godišnje vrednosti PAH izraženih kao benzo(a)piren u periodu od 2008. do 2012. godine

Godina	Granična vrednost imisije za PAH* [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ]	Srednja godišnja vrednost koncentracije PAH [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ]	Prekoračenje granične vrednosti imisije [%]
2008.		4,3	430
2009.		2,7	170
2010.	1	4,79	379
2011.		5,6	460
2012.		1,6	60

\* [3]

## 7. ZAKLJUČAK

Sistematsko merenje zagađenosti vazduha na teritoriji grada Novog Sada obezbeđuje ostvarivanje više ciljeva: praćenje stepena zagađenosti vazduha u odnosu na granične vrednosti imisije, preduzimanje preventivnih mera u segmentima značajnim za zaštitu vazduha od zagađivanja, informisanje javnosti i davanje preporuka za ponašanje u epizodama povećanog zagađenja vazduha, praćenje trendova koncentracija po zonama gradske teritorije, procena izloženosti populacije, identifikacija

izvora zagađenja ili rizika.

Dominantni izvor emisije suspendovanih čestica i detektovanog benzo(a)pirena je sagorevanje fosilnih goriva radom benzinskih i dizel motora, kao i zagrevanjem domaćinstava.

Na osnovu rezultata dobijenih uzorkovanjem vazduha na reprezentativnim mernim mestima u periodu od 2008. do 2012. godine, u Novom Sadu, može se zaključiti da je srednja vrednost ukupnih suspendovanih čestica za svaku godinu bila veća od graničnih vrednosti koje su Pravilnikom propisane. Ispitivanje koncentracionog nivoa benzo(a)pirena u ukupnim suspendovanim česticama realizovano je na više mernih mesta u Novom Sadu u periodu od 2008. do 2012. godine. Srednje godišnje vrednosti PAH izraženih kao benzo(a)piren su takođe bile veće od granične vrednosti imisije za PAH propisane Pravilnikom.

Unapređenje kvaliteta vazduha u životnoj sredini grada Novog Sada, čiji je osnovni cilj zaštita i očuvanje zdravlja Novosađana, može se ostvariti izradom strategije i akcionog plana za upravljanje kvalitetom vazduha životne sredine.

Navedenim dokumentima neophodno je definisati broj i prostorni raspored mernih mesta, pokazatelje kvaliteta vazduha (zagađujuće materije) usklađenih sa nacionalnim i međunarodno priznatim propisima i delatnosti usmerene ka sprovođenju politike javnog zdravlja u oblasti životne sredine i zdravlja stanovništva.

## 8. LITERATURA

- [1] Whitby KT, Sverdrup GM. 1980. California aerosols: their physical and chemical characteristics. *Advanced Environmental Science and Technology* 10: 477.
- [2] Stojković M. 2011. Ekotoksikologija: izvori, klasifikacija i katastar zagađivača. Prirodno matematički fakultet, Odsek za biologiju i ekologiju, Niš.
- [3] Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik Republike Srbije” br. 11/2010 i 75/2010).

### Kratka biografija:



**Gojko Palalić** rođen je u Novom Sadu 1988. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranio je 2013. god.



**Jelena Radonić** rođena je u Novom Sadu 1976. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2009. god., a od iste godine je u zvanju docenta. Oblast interesovanja je inženjerstvo zaštite životne sredine, kvalitet voda i vazduha.

**ANALIZA POTREBNE OTPORNOSTI PREMA POŽARU INDUSTRIJSKOG OBJEKTA  
“ŽITOPROMET-RUMA“ DOO****ANALYSIS OF THE REQUIRED FIRE RESISTANCE FOR INDUSTRIAL FACILITY  
“ŽITOPROMET-RUMA” DOO**Ivana Segedi, Slobodan Krnjetin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE  
SREDINE****Kratak sadržaj:** *Predmet ovog rada predstavlja analiza zaštite od požara industrijskih zgrada na primeru silosa „Žitopromet-Ruma“.***Ključne reči:** *Požar, Rizik od požara, Plan zaštite od požara, SRPS TP 19, Industrijski objekti, Evakuacija, Statistika požara.***Abstract:** *This document shows the analysis of fire prevention for industrial buildings on an example of silos „Žitopromet-Ruma“.***Keywords:** *Fire prevention, SPRS TP 19, Fire protection plan, industrial buildings, evacuation, statisticsfire***1. UVOD**

Požari u svim sredinama predstavljaju stalnu opasnost i ako se nalaze na samom dnu svakodnevnih rizika. Razvoj protivpožarne zaštite omogućio je detekciju početne pojave požara, a preventivne mere smanjenje njegovog broja i posledica. Problemi zaštite od požara u industriji su veoma složeni, sa obzirom na činjenicu da postoje velike opasnosti od moguće pojave požara, dok su s druge strane materijalne štete koje požari nanose industriji po pravilu veoma velike. U industriji opasnosti od požara, mogu se klasifikovati na sledeći način: opasnosti koje dolaze od sirovina, opasnosti koje dolaze od gotovih proizvoda i međuproizvoda, opasnosti koje sa sobom nose tehnološki proces, opasnosti od energetskih instalacija, energenata, opasnosti od prirodnih pojava. Utvrđivanje požarnog rizika vrši se izradom Plana zaštite od požara i procenom rizika od požara. Procena rizika od požara ima za cilj sprečavanje nastanka požara i spašavanja ljudi i materijalnih dobara kojim se utvrđuje organizacija, mere i poslovi u vezi unapređenja zaštite od požara u objektu. Na osnovu izvršene procene rizika daje se predlog mera za eliminaciju ili smanjenje rizika na prihvatljivi nivo.

**2. TEORIJSKA RAZMATRANJA**

Požar predstavlja nekontrolisano sagorevanje materije, prilikom čega su ugroženi resursi kao što su ljudski životi, materijalna dobra i životna sredina. Do požara dolazi delovanjem toplote na materiju koja može goreti uz prisustvo kiseonika. Ta toplota se može postići na razne načine, koji su sistematizovani u određene grupe, kao što su: toplota dobijena gorenjem druge materije, toplota

dobijena hemijskom reakcijom, toplota dobijena prelaskom električne energije u toplotnu, toplota dobijena mehaničkim radom. Zaštita od požara i eksplozija predstavlja skup mera i aktivnosti preventivnog i represivnog karaktera u cilju: sprečavanja izbijanja, širenja požara, smanjenja posledica na najmanju moguć umeru, efikasnog gašenja požara, utvrđivanja načina nastanka i uzroka požara i eksplozija, eventualne odgovornosti zbog ne preduzimanja propisanih ili naloženih mera zaštite od požara i eksplozije kao i otkrivanje mogućih elemenata krivičnih dela, a sve u cilju zaštite života ljudi i materijalnih dobara. Da bi se zaštita od požara i eksplozije efikasno sprovela svoje učešće i doprinos mora dati celokupna društvena zajednica.

**2.1 Statistika požara**

Kod nas se u periodu od 1990. do 2009. godine dogodilo oko 200.000 požara. Od 1990. do 2000. prosečno godišnje se dešavalo oko 5.000 požara, da bi se u periodu od 2001. do 2005. taj broj skoro utrostručio. Ukupan broj požara i eksplozija je izraženije povećan 2007. godine, kada su deo teritorije Republike Srbije, kao i većine zemalja u okruženju, zahvatili brojni požari na otvorenom prostoru, uglavnom na nepristupačnim šumskim i planinskim kompleksima. Inače, uzimajući u obzir broj registrovanih požara i eksplozija u tom vremenskom periodu godina 2000. važila je za godinu kada se dogodio najveći broj požara i eksplozija. Najveći broj požara prema ovim podacima desio se na kraju grejne sezone u martu i u avgustu.

**2.2 Požarna analiza prema SPRS – ISO TP 19  
(standardi i požarna analiza otpornosti za industrijske objekte)**

Ovu tehničku preporuku pripremila je komisija za standarde iz oblasti građevinskih tehničkih mera zaštite od požara, na osnovu nacрта standarda DIN 18230, deo 1, iz 1987. godine. Imajući u vidu značaj zaštite od požara u industrijskoj gradnji i potrebu donošenja ovakvog jednog dokumenta, kao činjenicu da još ne postoje uslovi za donošenje srpskog standarda ocenjeno je da se izradi tehnička preporuka kojom se daju rešenja iz evropske prakse i stvara osnova za pripremu i podnošenje odgovarajućeg srpskog standarda. Ova preporuka omogućava jednostavno protivpožarno dimenzionisanje industrijskih objekata sa požarnoim opterećenjem koje može da se proceni, u odnosu na proračunsko trajanje otpornosti prema požaru njihovih građevinskih konstrukcija. Uz

**NAPOMENA:****Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Slobodan Krnjetin, red. prof.**

uvažavanje faktora za ocenu i faktora sigurnosti za svaki požarni sektor koji se odnosi na odgovarajuće požarno opterećenje, određuju se potrebne otpornosti prema požaru, iz čega može da se odredi klasa otpornosti prema požaru. Ova preporuka se primenjuje za objekte (ili delove objekata) koji su predviđeni za proizvodne pogone ili skladišta (industrijski objekti).

Neposredna primena nije moguća za visoke objekte, skladišta sa visokim regalima, silose, skladišta rasute robe koja zauzimaju velike prostore, proizvodne objekte u kojima se proizvodi energija i u kojima se distribuira energija i za proizvodna postrojenja, kao i za industrijske građevine sa veoma velikim požarnim sektorima (iznad 30000m<sup>2</sup>).

### 3. PRIMER PLANA ZAŠTITE OD POŽARA I PLANA EVAKUACIJE I SPAŠAVANJA PREDUZEĆA „ŽITOPROMET - RUMA“ D.O.O.

Preduzeće "Žitopromet-Ruma" D.O.O ima sedište u Rumi, ul. A. Cesarca br. 32 sa jednim proizvodno-skladišnim objektom i jednim administrativnim objektom. Lokaciju, parcela na kojoj se nalaze objekti, sa dve strane okružuju saobraćajnice, sa jedne prazan prostor i sa jedne druga parcela u industrijskoj zoni. Prilaz objektu omogućen je spoljnom saobraćajnicom sa čeaone i leve strane gledano sa glavnog puta, te ima lak pristup vatrogasnih jedinica.



Slika 1. Silosi „Žitopromet-Ruma“

Nedaleko od preduzeća se nalazi vatrogasna jedinica Ruma, pa samim tim mogu, od momenta alarmiranja, reagovati u najkraćem mogućem periodu. U slučaju da požar izmakne kontroli i proširi se na susedne objekte, pomoć se može očekivati i od vatrogasnih brigada ostalih najbližih mesta. Pored profesionalne rumske vatrogasne jedinice, pomoć se može očekivati od: vatrogasne jedinice Irig, udaljena oko 12 km, vatrogasne jedinice Pećinci, udaljena oko 17 km, vatrogasne jedinice Sremska Mitrovica, udaljena oko 20 km, vatrogasne jedinice Indija, udaljena oko 23 km, vatrogasne jedinice Šabac, udaljena oko 34 km, vatrogasne jedinice Novi Sad, udaljena oko 35 km, vatrogasne jedinice Beograd, udaljena oko 60 km. Sve navedene vatrogasne jedinice su tehnički i kadrovski opremljene na zadovoljavajući način. Sve navedene vatrogasne jedinice su tehnički i kadrovski opremljene na zadovoljavajući način. Potrebno vreme za intervenciju, pod pretpostavkom da vozila u proseku pređu 0.5 km/min u gradskim uslovima, a 1 km/min na opterećenom

magistralnom putu, su od 6 min-30 min, a iz Beograda 30-60 min. U slučaju pojave posebnih prepreka na saobraćajnicama kojima se kreću vatrogasna vozila, vreme intervencije bi se produžilo za 5 do 15 minuta.

#### 3.1. Mikrolokacija

Objekti su projektovani da omoguće bezbednu evakuaciju lica u slučaju požara i da konstrukcija zgrada očuva integritet i nosivost u vreme pripreme intervencije vatrogasno-spasilačkih i vatrogasnih jedinica do njihovog punog angažovanja. Na lokaciji se nalaze sledeći objekti u kojima mogu nastati vanredni događaji i vanredne okolnosti koje mogu predstavljati opasnost za radnike: proizvodna hala, prostorija za skladištenje i administrativni prostor.

U objektu postoje sledeće instalacije: elektroenergetske instalacije, osvetljenja i priključnice, gromobrnska instalacija i sistem zaštite od indirektnog napona. Instalirana snaga troši 60.466 W, a maksimalna snaga je 50.000 W. Projekat je urađen u skladu sa glavnim arhitektonsko-građevinskim, tehnološkim projektom i projektima vodovoda i kanalizacije. Za osvetljenje prostora ispred i iza objekta predviđaju se natrijumove svetiljke visokog pritiska, postavljene na fasadi objekta. U sanitarnim čvorovima i ostalim pomoćnim prostorijama ugrađene su svetiljke sa inkadescentnim izvorima svetlosti u vodotesnoj izvedbi. Kancelarijski prostor, mali magacin i garderobe osvetljavaju se fluo-svetiljkama. U proizvodnoj hali, prostoru velikog magacina i galeriju za opštu rasvetu predviđaju se svetiljke sa metal-halogenim sijalicama. Celi kompleks je zaštićen postojećom spoljnom hidrantskom mrežom koja se sastoji od 3 podzemna hidranta i 4 nadzemna hidranta. Sistem protivpožarnih hidranata se snabdeva iz bunara preko uređaja za povišenje pritiska. Hidrantska mreža je nezavisna od sanitarnog sistema snabdevanja vodom. Spoljna hidrantska mreža je projektovana na cevovodu 80 mm, a ukupna dužina cevovoda spoljašnje hidrantske mreže je 172,26 m. Unutrašnja hidrantska mreža se priključuje na spoljnu hidrantsku mrežu podcinkovanim čeličnim vodovodnim cevima za pritisak od 6 bara.

#### 3.2. Opšti podaci o preduzeću

Prijem i skladištenje žitarica jedna je od najvažnijih aktivnosti u D.O.O „Žitopromet-Ruma“. Kvalitet pšenice i zdravstvena bezbednost značajni su ne samo za sopstvenu proizvodnju (mlinski, pekarski i konditorski proizvodi), već i za kupce njihovih proizvoda. To se obezbeđuje skladištenjem u kontrolisanim, optimalnim uslovima, uz sušenje po potrebi.



Slika 2. Silosi „Žitopromet-Ruma“

Prijemni kvalitet robe se utvrđuje u prijemnoj laboratoriji koja se nalazi u objektu pored kulske vage. Laboratorija je opremljena svim potrebnim uređajima i opremom koja je uredno kalibrisana u skladu sa zakonskom regulativom. Kada se utvrdi potreban kvalitet, roba se meri na kolskoj vagi i unutrašnjim saobraćajnicama, koje omogućavaju kružni tok, roba se dovozi do jednog od 3 istovarna mesta. Tehnologija rada skladišta može se podeliti na sledeće tehnološke celine: prijem sirovine, čišćenje-odvajanje nečistoća na sitima, sušenje sirovog zrna ukoliko ima potrebe prema sadržaju vlage i skladištenja sa eleviranjem. Proizvodi su sve osnovne vrste pšeničnih brašna (t-400, t-500, t-850), stočno brašno, kao i namenska brašna po zahtevima kupaca.

### 3.3. Građevinske karakteristike

Spoljni zidovi su izgrađeni od opeke, međuspratna konstrukcija je od armiranih betonskih ploča, krov je sendvič Al lim-paneli, prozori i vrata su od PVC-a, ostakljenje je izvršeno običnim staklom, podovi u objektu su urađeni od betonske i drvene podloge. Horizontalna komunikacija je osigurana vratima sa svim prostorijama. Oko i ispred objekta se nalaze trotoari i parking prostor od ab ploče debljine 15cm. Objekti su zaštićeni spoljašnjom i unutrašnjom hidrantskom mrežom. Snabdevanje električnom energijom se vrši direktnim priključenjem na elektroenergetski sistem Republike Srbije. Objekti su zaštićeni klasičnom gromobranskom instalacijom. Snabdevanje zemnim gasom za potrebe tehnološkog procesa se vrši priključkom na gasovodnu mrežu.

### 3.4. Požarno opterećenje industrijskog objekta prema SRPS TP 19

Požarni sektor koji će se u ovom radu dalje posebno ispitivati jeste sektor silosi.



Slika 3: Požarni sektor-silos

Požarno opterećenje će se računati za dva posebna slučaja. Slučaj A predstavlja slučaj pri normalnim

uslovima rada, dok slučaj B predstavlja slučaj ekstremne situacije, neke vanredne okolnosti.

**Slučaj A** predstavlja slučaj pri normalnim, optimalnim radom silosa, pri čemu porizvodna hala radi punim kapacitetom. Nakon primene odgovarajućih jednačina dobija se rezultat za klasu 2 ugroženosti:

$$eft t_f = t_a \gamma_1 \gamma_2 = 6.92min$$

Svi građevinski elementi ovog požarnog sektora ne zahtevaju potrebnu otpornost prema požaru.

**Slučaj B:** U slučaju da gotova roba ne može da se isporuči kupcu usled nepovoljnih vremenskih prilika (zakrčeni putevi, sneg) pri napunjenim skladištima, roba se odlaže i u samoj proizvodnoj hali. Takođe do skladištenja gotovih proizvoda unutar same hale može doći usled sanacije/renoviranja određenih skladišta, popunjenih skladišta usled povećanog broja porudžbina i usled nemogućnosti prijema roba od strane kupca. Sve ove okolnosti dovode do vanredne situacije unutar proizvodne hale jer se povećava broj gotovih proizvoda i materijala u koje se oni pakuju pa se i povećava rizik od požara. Samim tim dobija se nova vrednost za klasu SK<sub>b2</sub>:

$$eft t_f = t_a \gamma_1 \gamma_2 = 20.83mi$$

Svi građevinski elementi ovog požarnog sektora u vanrednim situacijama moraju da imaju potrebnu otpornost prema požaru F30, odnosno da budu otporni na požar 30 minuta.

### 3.5. Procena potrebnog broja aparata za gašenje požara

Procena potrebnog broja aparata za gašenje požara se računa prema za to određenoj formuli. Primenjujući je za ovaj konkretan slučaj dobija se da je za celu proizvodnu halu potrebno postaviti 6 ručnih aparata za gašenje požara

### 3.6 Način izvođenja evakuacije i spašavanja

Na znak uzbunjivanja o vanrednom događaju ili kod nastanka vanrednog događaja svi zaposleni u "Žitoprometu-Ruma" D.O.O, dužni su da se evakušu prema odredbama ovog plana, odnosno, prema uputstvima radnika zaduženih za rukovođenje akcijom evakuacije i spašavanjem. Način izvođenja evakuacije iz objekta je sledeći: evakuacija od radnog mesta ili drugog mesta u objektu gde se radnik zatekao u slučaju uzbunjivanja; obavlja se u principu prolazima i hodnicima do izlaza (spoljnih vrata); osoba zadužena za rukovođenje evakuacijom je dužna hitno običi sve prostorije-kancelarije i proveriti da li su neka od vrata zaključana, privremeno učvrstiti krila vrata u otvorenom položaju; nakon izlaza iz objekta radnici se moraju okupiti na određenom zbornom mestu, gde će od rukovodioca evakuacije i spašavanja dobiti dalja uputstva. U svim slučajevima, kad evakuacija radnika nije sprovedena u potpunosti, pristupa se akciji spašavanja preostalih osoba. Za spašavanje osoba s visine treba koristiti vlastitu raspoloživu opremu. Nakon dolaska vatrogasne brigade koristiti će se njihova oprema za spašavanje. U slučaju požara prvenstveno se spašavaju ugrožene osobe, a tek onda kreće akcija za konačno savladivanje požara.

Rukovodioc evakuacije i spašavanja određuje način spašavanja osoba u slučaju požara.

### 3.7. Preventivne mere

Merama požarne preventive postiže se da verovatnoća izbijanja požara bude što manja, a protivpožarnim sistemom se onemogućava širenje požara. Time se i moguće štete svode na najmanju meru. U cilju smanjenja rizika od požara u ovom požarnom sektoru, trebalo bi primeniti sledeće mere zaštite od požara: Omogućiti da prilazni putevi, ulazi/izlazi, u objekat budu uvek slobodni za nesmetan prolaz zabranom parkiranja neposredno uz zlaz u ove proizvodne hale; Uvesti evidenciju o osnovnoj obuci i praktičnoj proverbi znanja zaposlenih iz oblasti zaštite od požara; Ustanoviti najmanje jednom u godinu dana praktičnu vežbu evakuacije i spašavanja u saradnji sa profesionalnim vatrogasnim jedinicama; Pored razvodnih ormana i drugih isturenih elektrouređaja i postrojenja postaviti aparat za gašenje požara tipa CO<sub>2</sub>; Obučiti radnike za rukovanje i upotrebu ovog aparata za gašenje požara na elektroenergetskim postrojenjima i uređajima; Kućišta za sijalice moraju biti od negorivog materijala; Električne, toplotne, gromobranske, kanalizacione i druge instalacije i uređaji u objektu, kontrolisati i održavati u ispravnom stanju; Zabraniti parkiranje privatnih vozila u neposrednoj blizini svih ulaza; U saradnji sa opštinskim službama, na prilaznim putevima sprovesti blagovremeno čišćenje snega i snežnih nanosa.

### 4. ZAKLJUČAK

Svaki požar u većem ili manjem obimu pored toga što izaziva materijalnu štetu ugrožava i zdravlje ljudi, a ponekad i njihove živote, zbog toga u svim zajednicama protivpožarna zaštita predstavlja zajednički društveni problem, odnosno delatnost od posebnog društvenog značaja. Planiranje i sprovođenje preventivnih mera zaštite od požara trebalo bi da bude kontinuirani razvojni proces i centralni deo svake organizacije. Treba voditi računa o rizicima povezanim sa njihovim aktivnostima, sa ciljem smanjenja rizika od požara. Sprovođenje preventivnih mera trebalo da bude sastavni deo opisa posla svakog rukovodioca i svakog zaposlenog.

U ovom radu je pored osnovnih teorijskih pojmova vezanih za procenu rizika od požara dat i prokomentarisani Plan zaštite od požara za industrijski objekat, tačnije požarni sektor unutar industrijskog preduzeća „Žitopromet-Ruma“.

U radu je pokazano da proračunska potrebna otpornost prema požaru erf tF za požarni sektor silos pri normalnim uslovima rada iznosi manje od 10 min, čime ovakva konstrukcija ne zahteva neku potrebnu otpornost prema požaru. Dok u nekim vanrednim situacijama, pri čemu dolazi do gomilanja materijala, potrebna otpornost prema požaru iznosi 20,83 min, čime je njena klasa otpornosti F30. U budućnosti se mora uložiti dodatni napor na definisanju alata i kompleksnijeg pristupa rešavanju problema uticaja požara na ljude i životnu sredinu.

### 5. LITERATURA

- [1] Blagojević M; Sistemi za otkrivanje i dojavu požara I izdanje; Fakultet zaštite na radu Niš 2005.
- [2] Bujandrić V., Bujandrić N.; Požar, gašenje i protivpožarna tehnika; Vedeko Beograd; 1995
- [3] Krnjetin Slobodan: „Graditeljstvo i zaštita životne sredine“, Prometej, Novi Sad, 2004.
- [4] S. Spasić, R. Jovanov, A. Pavlović: „Požar, eksplozija, provala–Inžinjersko–tehnički priručnik“, Vatrogasni savez Srbije, Beograd, 1998.

### Kratka biografija:



**Ivana Segedi** rođena u Sremskoj Mitrovici 1986. godine. Osnovne studije završila na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu; a potom i diplomski master studije na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu iz oblasti inženjerstva zaštite životne sredine 2013. godine.

## MEĐUGRANIČNA SARADNJA U ODBRANI OD POPLAVA CROSS - BORDER COOPERATION IN FLOOD PROTECTION

Drago Banjac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

**Kratak sadržaj** - *Prirodne katastrofe, naročito poplave ne poznaju državne granice. U okviru međunarodne i regionalne saradnje, Mađarske, Rumunije i Srbije, istraživana je „Zajednička odbrana od poplava“, sa idejom da se obuče predstavnici lokalnih samouprava koji su po svojoj funkciji direktno uključeni u rad lokalnih štabova za vanredne situacije. Osnovni cilj je da se podigne nivo bezbednosti u pograničnoj oblasti kroz organizovanje zajedničke obuke i vežbe u oblasti upravljanja vodama, zaštite od poplava i prevencije.*

**Abstract** *Natural disasters, especially floods do not recognize state borders. In the framework of international and regional cooperation, Hungary, Romania and Serbia, investigated "Common flood protection.", with the idea to put representatives of local governments, which are by their function directly involved in the work of local staffs for emergency situations. The main objective is to raise the level of security in the border areas through organizing joint training and exercises in the field of water management, flood protection and prevention.*

**Ključne reči:** *Poplava, međugranična saradnja, procena kritične infrastrukture, integrisano upravljanje vodama, upravljanje rizikom.*

### 1. UVOD

Dunav nastaje od reke Brege i Brigaha, koje izviru u Švarcvaldu i spajaju se i odatle teku pod imenom Dunava. Ulazi u Austriju (prolazeći kroz Linz i Beč), pa u Slovačku gde prolazi kroz Bratislavu, prelazi preko Mađarske (kroz Budimpeštu). Dunav jednim delom stvara granicu između Hrvatske i Srbije, protiče kroz Beograd, a kasnije stvara granicu između Srbije i Rumunije, i između Rumunije i Bugarske, nakon čega se uliva u Crno more u Rumuniji, stvarajući veliku deltu na granici s Ukrajinom i Republikom Moldavijom.

Pored toga, na samom Dunavu i u blizini reke nalazi se veći broj vitalnih privrednih i drugih objekata od posebnog društvenog značaja, usled čega je ona izuzetno značajna sa aspekta bezbednosti. Duž same reke nalaze se i arheološka nalazišta: neolitska – Starčevo, Vinča, Lepenski vir; Rimski drum na Đerdapu i mnoga rimska utvrđenja; Srednjovekovna - Smederevo, Golubac, Vratna i ostaci turskog fetislama kod Kladova i Rimske tvrđave.

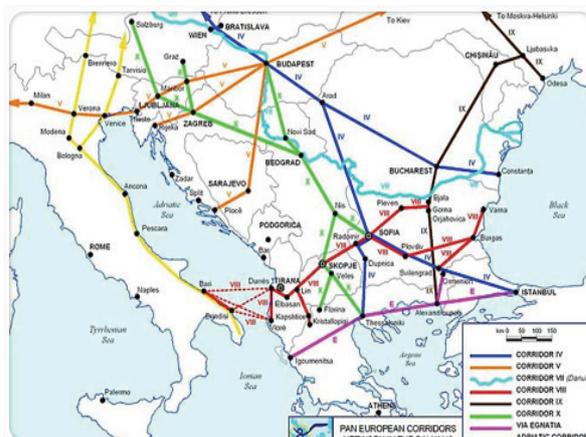
### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Ćosić, doc.**



Slika 1: Reka Dunav

### 2. KRITIČNA INFRASTRUKTURA U DUNAVSKOM SLIVU



Slika 2. Dunavski sliv i panevropski koridori

Dunavski sliv, je površine od preko 800.000 km<sup>2</sup>, obuhvata više od 19 zemalja, „najinternacionalniji“ rečni basen na svetu. Na području dunavskog basena živi oko 80.5 miliona ljudi. Pojam infrastrukture predstavlja zbirni pojam za teritorijalne instalacije koje treba da obezbede funkcionisanje teritorija, otvaraju prostor za svaku vrstu razvoja, ekonomskog, socijalnog i drugog. U području dunavskog sliva prolaze saobraćajni koridori koji čine mrežu panevropskih koridora (Evropski projekat Panevropskih saobraćajnih koridora otpočet je 1991. na konferenciji u Pragu ). Kritična infrastruktura obuhvata brojna područja privrede, uključujući takođe i bankarstvo i finansije, promet i distribuciju, energetiku, komunalne usluge, zdravstvo, snabdevanje hranom i komunikacije, a takođe i ključne državne službe.

#### 2.1 Značaj procene Nacionalnih kritičnih infrastrukture

Evropska kritična infrastruktura – EKI podrazumeva kritičnu infrastrukturu lociranu na teritoriji zemlje članice, čije bi ometanje ili uništenje imalo značajan uticaj na bar dve zemlje članice. U okviru direktive Saveta Evrope 2008/114/EC određeni su elementi / sektori za koje je potrebno definisati kritičnu infrastrukturu. Glavni elementi nacionalne kritične infrastrukture se mogu

identifikovati kao: Informacije i komunikacije (telekomunikacije, mreže, internet), električna energija, transport, nafta i gas (snabdevanje, transport, rafinacija, distribucija), bankarstvo i finansije, voda i službe za hitne slučajeve, vlada (i vojska), u okviru jedne države kritične infrastrukture predstavljaju složene sisteme. Međuzavisnosti obično nisu dovoljno dobro istražene i poremećaji u okviru jedne infrastrukture lako mogu da se prenesu u druge. Kritične infrastrukture su povezane na različitim nivoima i otkaz na elementu jedne infrastrukture može lako da se odrazi na elemente druge i obratno. Mnoge države su već identifikovale svoje kritične infrastrukture. U Srbiji je potrebno identifikovati objekte kritične infrastrukture i izvršiti procenu mogućih štetnih posledica na obavljanje njihove delatnosti i posledica prekida obavljanja delatnosti po korisnike, na osnovu metodologije za izradu procene ugroženosti od elementarnih nepogoda i drugih nesreća (“Službeni glasnik Republike Srbije” broj 96/12)

### 3. DUNAVSKA STRATEGIJA

Dunavska strategija je osmišljena u funkciji većeg prosperiteta, bezbednosti i mira za žitelje regiona, posebno kroz jačanje prekogranične, transregionalne i transnacionalne saradnje i koordinacije [1].



Slika 3. Oblasti delovanja – prioriteti u okviru EU strategije za razvoj dunavskog regiona

#### Stubovi i prioritetne oblasti.

##### A Povezivanje Dunavskog regiona:

- 1) Unapređivanje mobilnosti i multimodalnosti,
- 2) Podsticanje održivije energije,
- 3) Promovisanje kulture, turizma i kontakata među ljudima.

##### B Zaštita životne sredine u Dunavskom regionu:

- 4) Obnavljanje i održavanje kvaliteta voda,
- 5) Upravljanje ekološkim rizicima,
- 6) Očuvanje biodiverziteta, pejzaža i kvaliteta vazduha i zemljišta,

##### C Izgradnja prosperiteta u Dunavskom regionu.

- 7) Razvoj društva kroz istraživanje, obrazovanje i informacione tehnologije,
- 8) Podrška konkurentnosti preduzeća, uključujući i razvoj klastera,
- 9) Ulaganje u ljude i veštine,

##### D Jačanje Dunavskog regiona.

- 10) Unapređivanje institucionalnih kapaciteta i saradnje,
- 11) Zajednički rad u svrhu promocije bezbednosti i borbe protiv organizovanog kriminala.

### 4. MEĐUGRANIČNA SARADNJA



Slika 4. Međugranični program Mađarske-Srbije i Rumunije

Prirodne katastrofe, naročito poplave ne poznaju državne granice. Sprečavanje i zaštita od poplava predstavlja kompleksnu delatnost, a glavne zadatke obavljaju uprave za vodoprivredu. Međutim iz ranijih iskustva u slučaju poplava potrebno je preduzeti određene mere zaštite kao što je informisanje stanovništva, obezbeđivanje logistike, pružanje lekarske, psihičke pomoći, spasavanje iz vode. Ovog trenutka ne postoje organizovane snage koje bi bile sposobne za efikasno obavljanje usaglašene, odbrane od poplava u više zemalja istovremeno i to po istim standardima. U skladu sa tim potrebna je međugranična saradnja u stvaranju jedinstvene radne grupe koja bi bila osposobljena za sprečavanje i odbranu od poplava, sa kvalifikacijama i akreditacijama za organizovanje vežbi i pripreme za postupanje u opasnim situacijama – stvaranje uslova za odbranu od poplava, kao zajednički zadatak.

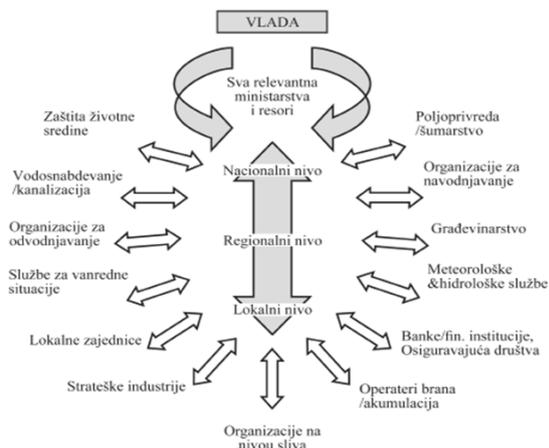
### 5. SAVREMENI PRISTUP ZAŠTITI OD ŠTETNOG DELOVANJA VODA

Preuzimanjem evropskog vodnog zakonodavstva u srpske propise nužno dolazi do postupnih promena u upravljanju vodama, pa tako i u delatnosti zaštite od štetnog delovanja voda. Ne radi se ni o kakvim „revolucionarnim“ promenama, nego samo o osavremenjavanju delatnosti na način da sigurnost od poplava bude očuvana ili unapređena, ali da isto tako budu očuvani ili unapređeni uslovi zaštite vodnih i o vodi zavisnih ekosistema.

#### 5.1 Integrisano upravljanje u poplavama

U raznim globalnim „akcionim planovima“ se preporučuju mere za sprečavanje i ublažavanje negativnih uticaja poplava. Agendom 21 iz 1992. godine preporučuje se državama da se kao jedan od načina unapređivanja integrisanog upravljanja vodnim resursima na nacionalnom nivou, donesu i sprovedu strategije zaštite i upravljanja poplavama i sušama.

U kontekstu upravljanja slivom, ovaj koncept ima za cilj efikasno korišćenje plavnih područja, održavanje bogatog ekosistema u rečnom slivu i uspostavljanje adekvatnog upravljanja korišćenjem zemljišta i sistema za upravljanje poplavama, da bi se smanjili štetni uticaji poplava.



Slika 5. Integrirano upravljanje poplavama

Upravljanje poplavama je, tradicionalno, oduvek više usmereno na odbrambene mere, mada se sve više shvata da je neophodan radikalni zaokret sa odbrambenih mera na proaktivno upravljanje rizicima od poplava. Potreba za ovakvim zaokretom je zasnovana na samoj ideji na kojoj počiva koncept integriranog upravljanja poplavama, koji ima za cilj da razvoj zemljišnih i vodnih resursa integriše u okviru rečnog sliva u kontekstu integriranog upravljanja vodnim resursima i da se upravljanje poplavama zasniva na principima upravljanja rizikom, da bi se maksimalno iskoristili sveukupni pozitivni uticaji koje plavna područja mogu da imaju od poplava i da se, istovremeno, ljudske žrtve i štete izazvane poplavama svedu na minimum[2].

## 5.2 Zelena infrastruktura

Zelena infrastruktura poboljšava otpornost ekosistema, ovo može da pomogne čovečanstvu i društvu da postanu manje ranjivi na prirodne katastrofe i pruža dodatne pogodnosti za biodiverzitet (povećanjem povezanosti ekosistema). Zelena infrastruktura takođe doprinosi ublažavanju i prilagođavanju na klimatske promene. Zelena infrastruktura doprinosi minimiziranju rizika prirodne katastrofe, pristup korišćenjem ekosistema zasnovan na zaštiti priobalja, preko močvare u plavnoj ravnici obnavljanje umesto izgradnje nasipa [3]. Zelena infrastruktura pomaže obezbeđivanju održivog razvoja, kontinuirano snabdevanje ekosistema, proizvoda i usluga.

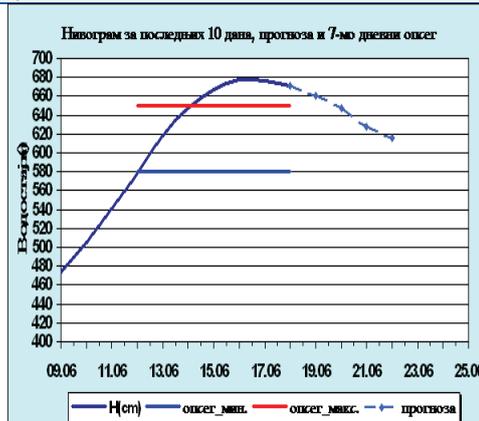


Slika 6. Zelena infrastruktura

## 6. RANO UPOZORAVANJE

Efikasnost sistema ranog upozoravanja u slučaju poplava i vanrednih situacija je vrlo važna, da bi obaveštenje stiglo do što je moguće većeg broja ljudi u oblasti koja je pogođena. Uspeh sistema ranog upozoravanja od poplava zavisi od njegove pouzdanosti i dometa i od sposobnosti pogođenog stanovništva da primi upozorenje i adekvatno reaguje [4]. Moraju se utvrditi postupci na osnovu važećih propisa i precizirati nadležni organ za donošenje odluke, za izdavanje naredbe za evakuaciju i održavanje reda i mira u evakuisanim područjima. Propisima treba da bude precizirana i odgovornost za objavljivanje vanrednog stanja u pogođenom području. Pitanje koje se obično postavlja tokom evakuacije je „Da li su nadležni organi u obavezi da zaštite imovinu koju su za sobom ostavili ljudi iz evakuisanih područja?“. Države, po pravilu, koriste različita sredstva javnog informisanja – televiziju, radio, internet i telefon – da bi upozorile na predstojeću vanrednu situaciju. Izbor sredstva javnog informisanja koje će se koristiti obično se ostavlja agenciji zaduženoj za prognozu.

	Prognoza vodostaja				Sedmodnevni opseg	
Dan:	Sreda	Četvrtak	Petak	Subota	Sreda ÷ Utorak	
Datum:	19.06.	20.06.	21.06.	22.06.	12.06. ÷ 18.06.	
Vodostaj (cm):	660	648	628	616	580 ÷ 650	



Slika 7. Prognoza vodostaja HMZ

## 7. UPRAVLJANJE KATASTROFAMA

### 7.1. Upravljanje katastrofama u EU



Slika 8. Pripadnici civilne zaštite EU

Direktiva o poplavama EU daje zakonski okvir [6]. za koordinisani pristup proceni i upravljanju rizicima od poplava. To znači da se Akcioni planovi za zaštitu od poplava moraju biti formulisani na nivou podsliva, kako bi na kraju došlo do usvajanja jedinstvenog Plana za upravljanje poplavama duž čitavog toka Dunava.

U Ministarskoj deklaraciji usvojenoj od strane podunavskih zemalja u okviru njihove međusobne saradnje u oblasti vodoprivrede, navodi se da „sprečavanje poplava i zaštita od poplava nisu kratkoročni, već trajni zadaci od najvećeg prioriteta“. Deklaracija obavezuje potpisnike da „izrade jedinstveni Plan za upravljanje rizicima od poplava ili skup Planova za upravljanje rizicima od poplava, zasnovanim na Akcionom programu za održivu zaštitu od poplava ICPDR-a“. Ove aktivnosti su trenutno u toku. Akcioni planovi za poplave su već usvojeni za 17 podslivova, nakon čega slede i Planovi za upravljanje rizicima od poplava, koji bi trebalo da budu gotovi 2015. godine, u skladu sa Direktivom o poplavama.

## 7.2. Upravljanje katastrofama u Mađarskoj



Slika 9. Mađarska civilna zaštita

Zemaljska glavna uprava za zaštitu od vanrednih situacija Ministarstva unutrašnjih poslova, koja učestvuje u realizaciji zaštite od vanrednih situacija, formirana od civilne zaštite i zemaljskih organa državnog vatrogastva, njene teritorijalne organizacije, policijski organi formirani su od županijskih komandi, koji obavljaju i zadatke državne uprave. Teritorijalni organi su županijske direkcije, kojima su podređene podružnice civilne zaštite i deluju kao lokalni organi [5]. Županijske direkcije obavljaju direktan stručni nadzor nad profesionalnim lokalnim vatrogastvom, dobrovoljnim vatrogastvom i vatrogasnim ustanovama.

## 7.3. Upravljanje katastrofama u Rumuniji



Slika 10. Civilna zaštita u Rumuniji

Imajući u vidu postojeće sprečavanje i upravljanje vanrednim situacijama, institucionalnog sistema koji radi privremeno i aktivan je u vreme vanrednih situacija da bi se obezbedilo uspostavljanje pravnog okvira prilagođenim i poboljšanim upravljanjem mehanizmima napravljenim da obezbede jedinstvenu i profesionalnu zaštitu života i zdravlja ljudi, životne sredine i kulturnih vrednosti kao i proizvodne tokove. Nacionalni sistem je podešen, da organizuje i radi na sprečavanju i upravljanju vanrednim situacijama, na obezbeđivanju i koordinaciji ljudskih, materijalnih, finansijskih i drugih resursa neophodnih da se obnovi stanje normalnosti. Nacionalni sistem je organizovan od strane organa državne uprave i sastoji se od mreže organa, organa i struktura nadležnih u upravljanju vanrednim situacijama.

## 7.4. Upravljanje katastrofama u Srbiji

Zakonom o vanrednim situacijama se uređuje delovanje, proglašavanje i upravljanje u vanrednim situacijama, sistem zaštite i spasavanja ljudi, materijalnih i kulturnih dobara i životne sredine od elementarnih nepogoda, tehničko - tehnoloških nesreća, udesa i katastrofa, posledica terorizma, ratnih i drugih većih nesreća (elementarne nepogode i druge nesreće), nadležnosti državnih organa, autonomnih pokrajina, jedinica lokalne samouprave i učešće policije i vojske Srbije u zaštiti i spasavanju, prava i dužnosti građana, privrednih društava, drugih pravnih lica i preduzetnika u vezi sa vanrednim situacijama, organizacija i delatnost civilne zaštite na zaštiti, spasavanju i otklanjanju posledica elementarnih nepogoda i drugih nesreća, finansiranje, inspekcijски nadzor, međunarodna saradnja i druga pitanja od značaja za organizovanje i funkcionisanje sistema zaštite i spasavanja[7].

## 8. ZAKLJUČAK

Zbog rizika koji je uobičajen u velikom broju zemalja u regionu (tj. poplava), važno je ojačati prekograničnu saradnju i omogućiti nadležnim organima za civilnu zaštitu da se upoznaju sa sistemima drugih zemalja, raspoloživim sredstvima i mogućim razlikama, procedura rada, kao i da timovi nesmetano funkcionišu u slučaju većih vanrednih situacija, koje zahtevaju bilateralnu, evropsku ili međunarodnu reakciju. Treba takođe razmotriti izradu i upotrebu opštih uputstava / procedura za mapiranje rizika i procenu, rano upozoravanje i reaganje u vanrednim situacijama.

## 9. LITERATURA

- [1] Stojović J., Knežević S., Vodič kroz Dunavsku strategiju, Beograd 2012.
- [2] Bogdanović S., International Law of Water Resources, Kluwer, International and National Water Law and Policy Series, 2001.
- [3] European commission directorate - general environment Brussels, 8.3.2011 DG ENV D.1 (2011) 236452
- [4] Sakulski D., Ćosić Đ., Popov S.,:Upravljanje akcidentnim rizicima, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu 2012.
- [5] Šebešćen A., Masovna panika u traumatskom stanju. Pomoćni materijal za osposobljavanje gradonačelnika i njihovih pomoćnika za zaštitu od vanrednih situacija IPA Mađarska- Srbija 2011.
- [6] Direktiva 2007/60/EC Evropskog parlamenta i Saveta od 23. Oktobra 2007. godine o proceni upravljanju rizicima od poplava.
- [7] Zakon o vanrednim situacijama ("Službeni glasnik Republike Srbije" broj 111/09,92/11 i 93/12)

### Kratka biografija:



**Drago Banjac**, rođen je u Ljubljani, Slovenija 1959. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Upravljanja rizikom od katastrofalnih događaja i požara odbranio je 2013. godine.

## SISTEM ZA DALJINSKU KONTROLU PLC-A SYSTEM FOR REMOTE CONTROL OF PLC

Dejan Aleksandrovič Jari, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – Predmet ovog rada je razvoj i praktična realizacija uređaja koji je isključivo namenjen za daljinski nadzor i upravljanje PLC-om, komunikaciju između PLC-a i telefona kao i upravljanje hidrauličnim komponentama korišćenjem PLC-a. Mogućnost kontrolisanja i upravljanja PLC-om se vrši pomoću Android Mobile aplikacije, dizajnirane konkretno za ovaj projekat.

**Abstract** – The subject of this work is the development and practical implementation of devices intended for remote monitoring and control of PLC, communication between PLC and telephone, control of hydraulic components with PLC. Ability to control and manage the PLC is done with Android Mobile applications designed specifically for this project.

**Ključne reči:** Automatika, upravljanje, PLC, mobilna aplikacija.

### 1. Uvod

Pojavljivanjem mobilnih telefona došlo je do značajnog povećanja brzine i količine prenosa informacija i revolucije u načinu komunikacije generalno. U početku nije bilo očigledno kakvu popularnost će dostići mobilne komunikacije i mobilni telefoni. Paralelno sa razvojem mobilne telefonije, razvijale su se i ideje o njenoj upotrebi u industrijskim aplikacijama i komunikaciji između čoveka i mašine, kao i između mašine i mašine. U industriji je ovakva vrsta aplikacija poznata kao M2M, odnosno „man to machine, machine to machine“.

Pre pojave GSM tehnologije i ovakvog načina komunikacije postojala je bežična komunikacija između mašine i mašine, kao i mogućnost bežičnog upravljanja, ali je udaljenost, sa koje se to moglo obavljati, bila ograničena. Pojavom GSM tehnologije, udaljenost nije više predstavljala nikakav problem. Tako da je u ovom trenutku moguće bez ikakvih poteškoća organizovati daljinsko upravljanje i nadzor sa bilo koje tačke na Zemlji.

Nekada je veliki problem predstavljala upotreba daljinskih upravljača u slučaju kada ima mnogo korisnika. U tom slučaju, svaki korisnik mora da ima namenski daljinski upravljač što ponekad predstavlja veliki trošak. Na ovaj način je omogućeno da se lični mobilni telefon koristi kao univerzalni daljinski upravljač, identifikacioni uređaj, sredstvo za plaćanje itd.

### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, red. prof.**

Danas je skoro nezamislivo da neko nema mobilni telefon. Osim bežičnog upravljanja, mobilni telefon omogućava i daljinski monitoring različitih procesa, senzora, uređaja, mašina itd. Na ovaj način moguće je pravovremeno uočiti zastoj ili nepravilnost u radu neke mašine ili pogona, kao i daljinsko otklanjanje problema. Uređaji za monitoring posebno nalaze primenu u aplikacijama gde pravovremena dojava nekog događaja može sprečiti nastanak materijalne štete, npr. provala, krađa, zastoj u radu nekog pogona ili mašine. Ovakvi tipovi uređaja se mogu nabaviti u našoj zemlji, ali su uglavnom proizvedeni u inostranstvu i cena im se kreće od par stotina evra pa naviše. Takođe je dostupan veliki broj amaterskih samogradnji, ali je pouzdanost takvih uređaja diskutabilna.

### 2. Programabilno logički kontroleri (PLC)

Kada se u praksi srećemo sa ON/OFF funkcijama ili ON/OFF stanjima neke opreme u toku upravljanja procesima, takav tip upravljanja se naziva logičko ili prekidačko upravljanje. Stanju ON najčešće odgovara logička vrednost 1, a stanju OFF logička vrednost 0. Jednostavnost ovakvog tipa upravljanja ga čini pogodnim za upotrebu u upravljanju automatskih mašina i procesa u kojima se zahteva da proces ili mašina slede sekvencu operacija. Primena logičkog upravljanja u sekvencama rada dovela je do termina sekvencijalno upravljanje. Sekvencijalno upravljanje može da se realizuje pomoću elektromehaničkih releja, raznih pneumatskih i komponenti koje funkcionišu na bazi fluida, opreme na bazi poluprovodnika (tranzistori, operacioni pojačavači, brojači, multiplekseri, mikroprocesori itd) i naravno personalnih računara. Računari specijalne namene koji se koriste za realizaciju sekvencijalnog upravljanja se zovu programabilni logički kontroleri ili ukratko PLC-ovi.



Slika 1. Izgled PLC-a proizvođača Festo Fec20.

PLC je uređaj koji se posebnim programima koji je usvojen za programiranje PLC-ova se naziva Leder dijagram (Ladder-lestnica), naziv je nastao iz šema koje su se nazivale lestvice tako da program slično izgleda kao

lestvičasta šema samo što se ta šema ne realizuje reledjima već se napravljen program učita u PLC i on kontroliše proces pomoću tog programa.



Slika 2. Izgled PLC-a proizvođača Allen Bradley SLC 500.

Karakteristike programabilnog logičkog kontrolera: omogućava direktan priključak binarnih senzora i aktuatora, odgovara zahtevima industrijskog okruženja u odnosu na otpornost na povišenu temperaturu, vibracije i elektro-magnetna zračenja, operacijski sistem je razvijen za optimalnu obradu Bolove logike, operacijski sistem potpomognut programskim i dijagnostičkim alatima dopušta direktan pristup na binarne ulaze i izlaze kao i na interne binarne i digitalne memorije (flag-ove, registre, brojače, tajmere), operacijski sistem omogućava komunikaciju sa računarom.

Glavni cilj PLC-a uključuje povezivanje ulaznih signala prema zadanom programu tako da ukoliko imamo "true" (tačno), vrši se preklapanje na odgovarajući izlaz. Boleova algebra prikazuje matematičku osnovu ovih operacija, a prepoznaje samo dva određena stanja jedne varijable: "0" i "1" odnosno logičko 0 i logičko 1.

Prema tome, izlaz može jedino dobiti vrednost ova dva stanja.

Prednost komandnog ormara urađenog na bazi PLC kontrolera, u odnosu na komandne ormare napravljenih na bazi releja, ogleda se u nekoliko sledećih stavki:

-potrebno je 80% manje provodnika za povezivanje, u poređenju sa konvencionalnim upravljačkim sistemom,

-potrošnja električne energije je značajno smanjena,

-dijagnostičke funkcije PLC kontrolera omogućavaju brzo i jednostavno otkrivanje grešaka,

-izmena u sekvenciji upravljanja ili primena PLC uređaja na drugi proces upravljanja može se jednostavno izvršiti izmenom programa preko konzole ili uz pomoć softvera na računaru (bez potrebe za izmenama u ožičenju, osim ukoliko se ne zahteva dodavanje nekog ulaznog ili izlaznog uređaja),

-potreban je znatno manji broj rezervnih delova,

-znatno niža cena u odnosu na konvencionalne sisteme, posebno na sisteme gde je potreban veliki broj U/I uređaja,

-pouzdanost PLC-a je veća od pouzdanosti elektro-mehaničkih releja i timer-a.

### 3. Android Mobile

Android operativni sistem je trenutno najrasprostranjeniji operativni sistem za mobilne telefone, zasnovan je na Linux jezgru koji razvija udruženje Open Handset Alliance (OHA) na čijem čelu se nalazi kompanija Google i prilagođen je tako da se može koristiti na većini mobilnih uređaja, uključujući pored mobilnih telefona i tablet računare, laptop računare, netbook računare, smartbook računare, čitače elektronskih knjiga, pa čak i ručne satove.

Android operativni sistem je prvenstveno i razvijen za upotrebu na mobilnim telefonima međutim pokazavši se kao izuzetno uspešan javila se prilika za širenje tržišta pa tako danas postoje i drugi uređaji koji rade na bazi Android-a. Tablet računari, e-reader-i pa čak i Android televizori su uređaji koji koriste ovaj operativni sistem i za njih se ispostavilo da su veoma dobro prihvaćeni od strane korisnika. Najveća prednost Android-a je u tome što je to open source softver, što znači da je njegov source code javno dostupan tako da je moguće izvršiti izmene u njegovom kodu i na taj način promeniti funkcionisanje operativnog sistema.



Slika 3. Izgled logo-a Android operativnog sistema

Sa tehničke strane Android predstavlja Linux operativni sistem razvijen za ARM i x86 arhitekturu i sastoji se od modifikovanog monolitnog Linux jezgra zaduženog za podršku hardvera i funkcija niskog nivoa, skupa biblioteka zaduženih za dodatne podrške kao što su iscrtavanje grafike, podrška za dekodiranje video snimaka, podrška za SSL enkripciju itd. U sklopu biblioteka se nalazi i odvojeni Android Runtime koji sadrži osnovne i bazne biblioteke i Dalvik virtualnu mašinu zaduženu za pokretanja aplikacija višeg nivoa napisanih u Java programskom jeziku.

#### 3.1. Aplikacije Android operativnog sistema

Aplikacije se mogu koristiti u kombinaciji više mogućnosti koje im pruža Android operativni sistem kako bi se iskoristile hardverske komponente uređaja. Rad svake od aplikacija se zasniva na razmeni informacija sa osnovnim softverskim alatima koji su integrisani u operativni sistem. Pošto je izvorni kod Android-a javno dostupan znatno je olakšano razvijanje aplikacija jer se mogu koristiti već gotove procedure za rukovanje svim osnovnim funkcijama Android uređaja. Razvijanje Android aplikacija postaje sve popularnije i svakodnevno se pojavljuje veliki broj novih. Sve aplikacije su dostupne velikom broju korisnika tako da one koje se pokažu kao korisne veoma brzo se dođe do povećanja broja preuzimanja.

Naravno, ovo omogućava i da se uz malu cenu pojedinačnog preuzimanja poveća profit ukoliko se razvije dobar proizvod i veći broj ljudi bude spremno da za njega plati.

### 3.2. Android verzija 4.0

Android 4.0 predstavlja poslednju verziju Android platforme za telefone i tablet računare. Verzija 4.0 sadrži znatno razvijen sistem obaveštenja koji je kod većine uređaja vezan najčešće za dolazeće poruke ili rad aplikacije u određenom trenutku koji su prikazani u System Bar-u, ali je kod uređaja sa manjim displejom obično prikazana u gornjem delu displeja. Organizacija radne površine je dosta jednostavna, aplikacije koje su predhodno instalirane se mogu, radi lakše i brže upotrebe, razvrstati po folderima jednostavnim prevlačenjem ikonice aplikacija na željeni folder, u donjem delu radne površine je obezbeđen prostor za odabrane aplikacije gde korisnik može smestiti najčešće korišćene foldere i aplikacija i na taj način omogućiti veoma brz pristup istim. Radnoj površini Androida 4.0 se, pored foldera, pomoću widget-a mogu dodati i izlazi pojedinih aplikacija i na taj način se na njoj mogu prikazati razni podaci kao što su trenutno stanje elektronske pošte ili kalendar. Veličina widget-a je promenljiva pa je moguće da se jednostavno izvrši organizacija widget-a na radnoj površini. Osnovni cilj 4.0 verzije je bilo pojednostavljenje upotrebe, ali pored toga uvedene su i nove mogućnosti za lock screen koji sada pored svoje osnovne uloge može da posluži i u situacijama kada želite da proverite nove poruke, ili da u kratkom vremenskom intervalu fotografirate neki zanimljiv događaj, takođe lock screen pri slušanju muzike može da prikazuje naziv trenutne pesme i fotografiju albuma sa kog ta pesma potiče.

### 4. Aplikacija koja vrši komunikaciju sa PLC-om

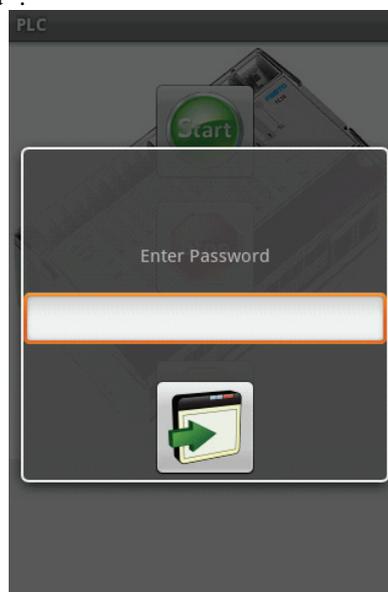
Instalacija aplikacije koja vrši komunikaciju sa PLC-ovima na bilo koji mobilni uređaj koji podržava Android operativni sistem je vrlo jednostavna. Izvršavanje instalacije može da se izvede povezivanjem uređaja mobilnog telefona sa personalnim računarom pomoću USB standardnog kabla. Kada se izvrši povezivanje, na ekranu mobilnog telefona bi trebalo da se pojavi opcija sa pitanjem kako želite da se vaš telefon poveže na vaš personalni računar odnosno režim USB veze kojim želite da mobilni telefon izvrši konekciju sa sledećim opcijama:

- Samo punjenje (telefon komunicira sa računarom u cilju punjenja baterije).
- USB memorija, gde će se telefon ukoliko izaberete ovu opciju ponašati kao prenosiva USB memorija.
- PC softver. U ovom slučaju će se komunikacija između personalnog računara i mobilnog telefona vršiti preko softverskog paketa koji je već predhodno instaliran na vaš mobilni aparat.

U druga dva slučaja je moguće izvesti instalaciju date aplikacije. U slučaju USB memorije instalacija se izvršava kopiranjem aplikacije koja još nije instalirana na vaš telefon koji kao što je prethodno rečeno ponaša kao prenosivi hard disk. Aplikaciju možete prekopirati bilo

gde unutar memorije telefona. Kada se to izvrši možete diskonektovati vaš telefon sa personalnog računara. Tada na mobilnom uređaju pomoću programa za pretragu nađete aplikaciju predhodno iskopiranu i jednostavnim dodiranjem (klikom) aktivira se njeno trenutno instaliranje gde će po završetku procesa aplikacija biti instalirana a kao i sve druge aplikacije nalaziće se u meniju aplikacija. Tada je aplikacija spremna za korišćenje.

Pre nego što se pokrene već instalirana aplikacija sa mobilnog uređaja neophodno je da se predhodno izvrši povezivanje na Wi-Fi preko koga će se i izvršavati slanje signala odnosno komunikacija između telefona i PLC-a. PLC je predhodno već povezan na Wi-Fi. Kada se izvrši povezivanje mobilnog aparata sa Wi-Fi uređajem kao i PLC-a sa istim sledeći korak jeste povezivanje aplikacije odnosno telefona sa PLC-om. To se postiže pokretanjem aplikacije na mobilnom aparatu jednostavnim klikom (aktiviranjem) pri čemu će se na ekranu mobilnog aparata pojaviti novi prozor sa zahtevom da se unese ispravan "password".



Slika 4. Izgled prozora nakon aktiviranja aplikacije (unos ispravnog "password"-a)



Slika 5. Izgled prozora nakon ulaza u upravljačko okruženje

Nakon unosa ispravnog "password"-a na ekranu će se prikazati upravljačko okruženje. U upravljačkom okruženju se mogu videti tasteri za upravljanje PLC-ovima kao što su "start", "stop", "total stop". Na samom dnu prozora je prikazano dugme "settings" koje predstavlja standardan taster za telefone koji sadrže Android softversko okruženje, klikom na to dugme otvara se drugi prozor na ekranu telefona sa zahtevom za upis IP adrese i IP porta PLC-a.

Aktiviranjem jednog od tastera u upravljačkom meniju na dnu ekrana će se prikazati obaveštenje da nije uneta ispravna IP adresa i port.



Slika 6. Izgled prozora pri unosu IP adrese i porta

Nakon unosa ispravne IP adrese i porta i aktiviranjem dugmeta "save" vrši se čuvanje unetih podataka. Povratkom u upravljački meni aplikacija je spremna za korišćenje odnosno za komunikaciju sa PLC-om. Tada aktiviranjem jednog od upravljačkih tastera na dnu ekrana će biti prikazano obaveštenje koju vrstu poruke odnosno koji sadržaj poruke aplikacija šalje PLC-u.

## 6. Zaključak

Sistem za daljinski nadzor PLC-a, upravljanje i kontrolu pristupa putem „Android Mobile“ aplikacije se pokazao kao pouzdano i jeftino rešenje. Daljim usavršavanjem moguće je napraviti sistem koji bi predstavljao kvalitetno komercijalno rešenje jep ovakav proizvod koji je u celini softverski moguće je usavršiti ili prilagoditi u bilo kom trenutku jer nije neophodno pokretati bilo koji vid skupe opreme odnosno nije potrebno bilo koje veće finansijsko ulaganje.

Ovakav sistem za daljinski nadzor PLC-a, upravljanje i kontrolu pristupa putem telefona može imati široke mogućnosti primene, jer je jednostavan za upotrebu i instalaciju. Ali proizvod je veoma jeftin iz prostog razloga što ne zahteva nikakav dodatni hardver kao ni modifikaciju postojećeg hardvera, tako da postoji jako velik spektar izmena koje mogu bez ikakvih poteškoća da se primene na ovom proizvodu jer u suštini ovaj način komunikacije je čisto softverski tako da je cena bilo kakvih izmena minimalna. Dodavanjem određenih linija u samom kodu moguće je upravljanje PLC-om preko GSM mreže, a to omogućuje korisniku da bude znatno udaljen od PLC-a i da se na taj način izbegne da korisnik bude u blizini.

## 7. Literatura

- [1] PLC user guide-  
<http://es.elfak.ni.ac.rs/mps/materijal/5-PLC.pdf>
- [2] Uopšteno o Android aplikacijama-  
<http://www.dinarko.com/android-aplikacije-jos-jedna-od-mogucnosti-za-unapredenje-poslovanja/>
- [3] Programabilno logički kontroleri-  
[http://automatika.etf.bg.ac.rs/files/predmeti/os3urv/materijal/predavanja/Materijali%202010-11/plc\\_11.pdf](http://automatika.etf.bg.ac.rs/files/predmeti/os3urv/materijal/predavanja/Materijali%202010-11/plc_11.pdf)
- [4] Sve o Android operativnom sistemu-  
<http://www.itextreme.org/linux/129-sve-o-android-operativnom-sistemu#.Uh9sIpIwFRZ>
- [5] Programabilni logički kontroler-  
[http://weblab.fink.rs/vezbe/3/docs/SP\\_ID1.pdf](http://weblab.fink.rs/vezbe/3/docs/SP_ID1.pdf)

## Kratka biografija



**Dejan Aleksandrovič Jari** rođen je u Sremskoj Mitrovici 1986. god. U Novom Sadu je završio gimnaziju Jovan Jovanović Zmaj. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, odsek za mehatroniku, upisao je 2005. god. Master rad odbranio je 2013. godine.

**ОБНОВА ПРЕМЕРА КРОЗ ПОСТУПАК КОМАСАЦИЈЕ  
RENEWAL SURVEY THROUGH THE PROCESS OF LAND CONSOLIDATION***Жељка Кресовић, Фалкутет техничких наука, Нови Сад***Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА**

**Резиме** – У овом раду је укратко описан значај обнове премера и комасације земљишта, разлози за њихову примену, као и значај обнове премера за одржавање катастра непокретности. Дати су конкретни примери обнове премера кроз поступак комасације за К.о. Кисач, К.о. Ченеј и К.о. Ченту. Како комасација земљишта доприноси побољшању пољопривредне производње и начину живота на селу покушају да кроз овај рад укажем на њен значај, али поред тога и проблеме села и становништва у нашој држави.

На наведене проблеме желим да скренем пажњу јер сматрам да се тичу сваког од нас као појединца и да су исувише битни да им се не би посветила пажња.

**Abstract** – This paper briefly describes the importance of renewal survey and land consolidation, the reasons for their use, as well as a renewal survey for the maintenance of real estate cadastre. Provide specific examples renewal survey through the consolidation of cadastral municipalities Kisac, cadastral municipalities Chenej and cadastral municipalities Cents. As land consolidation contributes to the improvement of agricultural production and way of life in the village try to work through this point to its importance, but other than that and the problems of the village and the people in our country. On these issues I want to draw your attention because I think that concern each of us as individuals and that they are too important to them not to address.

**Кључне речи:** Катастар непокретности, обнова премера, комасација земљишта.

**1. УВОД**

„Обезбеђивање довољних количина хране представља један од основних услова напретка, стабилности и независности сваке друштвене заједнице. Стога се свуда у свијету тај задатак настоји рјешавати сопственом производњом што није нимало лако а за многе је и неизводљиво.

Наша земља посједује веома добре природне услове за организовање снажне пољопривреде, међутим, нема, у цјелини, задовољавајуће резултате тако да је принуђена и да увози.“ [1]

Из наведеног цитата се може увидети значај пољопривредне производње како за поједнаца тако и за државу.

Иако је тема овог рада обнова премера која се углавном ради за грађевински реон и наравно

представља веома битан посао који је потребно извршити не само због одржавања катастра непокретности него је у интересу како сваке стране као појединца тако и државе, а наравно и саме општине у којој се врши обнова премера; пажњу бих желела скренути и на комасацију земљишта с обзиром на њен значај за пољопривреду. Један од првих услова за побољшање пољопривредне производње које је потребно испунити јесте решити проблем ситних и неприступачних парцела. Решење наведеног проблема јесте провести комасацију земљишта.

**2. СТАНОВНИШТВО**

Сеоско становништво у свим категоријама сеоских насеља чине три основне врсте- пољопривредно, непољопривредно и мешовито становништво.

У селу и пољопривреди током читавог периода после Другог светског рата одвијали су се сложени и противречни процеси чији су крајњи резултати манифестовани популационо опустошеним селом и дуготрајном кризом у пољопривреди. Масивни преразмештај људи и активности на релацији село-град, односно пољопривредне- непољопривредне делатности имао је низ конкретних негативних демографских, социолошких, културних, економских па и политичких последица.

Губици изазвани исељавањем сеоског становништва наметнули су озбиљан демографски проблем, који још више добија на тежини јер се дуже време одвија у условима недовољног рађања и отворене депопулације. Због тога је крај XX века, карактеристичан по негативном предзнаку природне (сем на Косову и Метохији) и миграционе компоненте представља време највећих демографских поремећаја коју су по последицама веома деструктивни доводећи у питање и будућност читаве наше заједнице.[19]

У другој половини XX века, процес интезивне дерурализације, односно смањења укупног сеоског становништва СР Југославије је био искључиво последица исељавања из села у градове. Током читавог периода природни прираштај становништва је, на нивоу земље као целине, показивао тенденције опадања, али је био стално позитиван.

Већ неколико деценија стопа наталитета сеоског становништва Југославије односно Србије је нижа од стопе наталитета градског становништва, а стопа морталитета виша [7].

**3. ЗАКОН**

С обзиром да су битне ставке везане са обезбеђивање средстава провођења комасације земљишта дефини-

**НАПОМЕНА:**

Овај рад је проистекао из мастер рада чији је ментор био проф. др Милан Трифковић.

сане Законом о пољопривредном земљишту (2006.), као и да је истим дефинисано да се премер финансира кроз поступак комасације, што представља веома значајну новину, у овом раду ће бити наведене неке од одредби наведеног закона.

### 3.1. Програм комасације

Програм комасације је документ на основу ког се спроводи комасација за катастарску општину.

Пре отпочињања радова на комасацији Скупштина општине је у обавези је да, сагласно члану 32. Закона о пољопривредном земљишту ("Службени гласник РС", број 62/2006, 65/2008 и 41/2009), претходно изради и уз сагласност Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, донесе Програм.

У изради програма укључене су и високо школске установе:

Грађевински факултет Београд и Факултет техничких наука Нови Сад.

Програм је раније радио Републички геодетски завод. [6]

## 4. ЕВИДЕНЦИЈЕ О НЕПОКРЕТНОСТИМА И ПРЕМЕР

У свакој земљи постоје евиденције земљишту, о непокретностима и те евиденције су од изузетно великог значаја за државу. Што је држава стабилнија, економски јача има и бољу евиденцију о непокретностима.

### 4.1. Премер

Модерни катастар је од свог настанка наслоњен на податке премера земљишта. Иначе, сам премер већих подручја је старији од модерног катастра.

Важни, преломни, моменти у развоју премера, не узимајући у обзир најновија достигнућа, били су:

- примена строгих метода изравњања,
- замена локалних геодетских мрежа са државним,
- усвајање Гаус- Кригерове пројекције,
- прелазак са графичких на нумеричке методе снимања,
- примена фотограметријске методе [2].

### 4.2. Основни садржај премера

Садржај премера проистиче из његове намене, те основни садржај чине подаци о парцели- потребни за израду катастра.

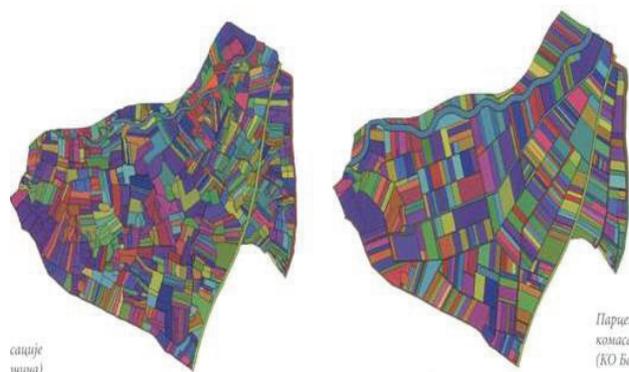
Основни садржај нашег премера одрађен је још 1929. године, када је постављено да на катастарском плану треба приказати хоризонталну и висинску представу терена, како би подаци премера могли да служе и за све техничке и привредне циљеве. Више се не ради само о катастарском премеру него о катастарско-топографском. Потребне градова опет проширују садржај премера. Прво се у неким градовима око 1960. године почиње са израдом катастра водова, да би 1974. године ти подаци и званично постали део премера. Тај садржај се поново проширује 1988. године, увођењем јединствене евиденције (ЈЕ). Тада катастар непокретности обухвата, поред земљишта и зграда још и: станове, посебне делове зграда и др.. Такорећи премер сада треба да послужи за израду три катастра: катастра земљишта, катастра водова и катастра зграда [5].

## 5. АГРАРНЕ ОПЕРАЦИЈЕ

### 5.1. Комасација

Представља груписање мањих и разбацаних парцела истог власника, чиме се стварају веће парцеле које су правилнијег облика, слика 5.1. Спроводи се ради побољшања пољопривредне производње. Предмет комасације могу бити све парцеле земљишта чији збир- површине и вредности, сачињава комасациону масу.

На радовима комасације учествују многе струке- геодетска, грађевинска, правна, пољопривредна, политичка, шумарска и друге [1].



Слика 5.1 прегледна карта стања парцела пре и после комасације за К.о. Баточина

## 6. РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД КАО ПОСЕБНА ОРГАНИЗАЦИЈА

Спровођењем друштвене и привредне реформе функција и организације државних органа у Реп. Србији деведесетих година прошлог века идеја да се геодетска служба у Реп. Србији организује као посебна организација реализована је доношењем Закона о државном премеру и катастру и уписима права на непокретностима који је ступио на снагу 20.11.1992. године.

Тим законом РГЗ, као правни следбеник Републичке геодетске управе, преузео је покрајинске и све општинске геодетске управе и геодетску управу града Београда, па се 1992. година може сматрати годином када је "de facto" РГЗ, као посебна организациона јединица почео са радом [3].

## 7. ОБНОВА ПРЕМЕРА У ПОСТУПКУ КОМАСЦИЈЕ

### 7.1. Служба за КН Нови Сад 2

РГЗ Службе за катастар непокретности Нови Сад 1 и Нови Сад 2 успешно су завршиле послове на оснивању катастара непокретности за подручје Града Новог Сада, пријемом К.о. Петроварадин дана 21.12.2011. године.

Премер свих 18 К.о. (колико их има укупно за обе Службе) извршен је у Гаус- Кригеровој пројекцији. У поступку оснивања катастра непокретности формирано је 65202 листа непокретности у којима је уписано: 137922 катастарске парцеле, 140090 објеката и 101151 посебни део и 137882 терета.

Израђен је ДКП за 8 катастарских општина, док је за три у службеној употреби. [8]

## **8. ОБНОВА ПРЕМЕРА КРОЗ ПОСТУПАК КОМАСАЦИЈЕ ЗА К.О. КИСАЧ**

К.о. Кисач припада Служби за катастар непокретности Нови Сад 2.

### **8.1. Општи подаци за К.о. Кисач**

Укупна површина К.о. Кисач из катастарског операта приликом премера је 2967 ха 20 а 88 м<sup>2</sup>, од чега је 412 ха 02 а 56 м<sup>2</sup> грађевинско земљиште, остало је пољопривредно земљиште.

За К.о. Кисач је устројен катастар непокретности и донето је решење о потврди катастарског операта са даном примене 07.02.2001. године.

Урађено је 3108 листова непокретности са 8112 парцела и 9568 објеката.

Број домаћинства је 3478.

Премер К.о. урађен је у периоду од 1985- 1987. године поларном и ортогоналном методом снимања. Урађено је укупно 30 листова детаља у размери 1: 1000 и 15 листова детаља у размери 1: 2500. оригиналне скице снимања и записници премера сачувани су у одличном стању.

За К.о. Кисач формиран је и у употреби је дигитални катастарски план.

### **8.2. Обнова премера за К.о. Кисач**

Обнова премера извршена је у периоду од 1985.- 1987. године у Гаус- Кригеровој пројекцији. Површина К.о. срачуната је из координата граничних тачака К.о.

У грађевинском подручју обнова премера је извршена ортогоналном и поларном методом.

Обнова премера у ванграђевинском подручју извршена је у поступку комасације земљишта.

## **9. ОБНОВА ПРЕМЕРА КРОЗ ПОСТУПАК КОМАСАЦИЈЕ ЗА К.О. ЧЕНЕЈ**

К.о. Ченеј припада Служби за катастар непокретности Нови Сад 2.

### **9.1. Општи подаци за К.о. Ченеј**

К.о.Ченеј јужном страном граничи са К.о. Нови Сад I, III и IV, југоисточном са К.о. Каћ, источном са К.о. Темерин, северном са К.о. Темерин и К.о. Камендин. У северозападном делу граничи се са К.о. Змајево, општина Врбас, док на западној страни граничи са К.о. Степановићево, К.о. Кисач и К.о. Руменка.

К.о. Ченеј обухвата површину од 8611 ха 16а 44 м<sup>2</sup>, решењем Покрајинске геодетске управе од 31.01.1976. године којим је потврђен катастарски операт након извршеног премера и комасације; од чега је 139 ха 16а 69 м<sup>2</sup> дефинисано као грађевинско земљиште у грађевинском подручју, а остало земљиште се користи као пољопривредно.

### **9.2. Обнова премера за К.о. Ченеј**

Премер К.о. је извршен у периоду од 1972.- 1973. године у Гаус- Кригеровој пројекцији. Грађевинско подручје је снимљено ортогоналном методом, а у ванграђевинском подручју је извршена комасација земљишта.

Донето је решење о употреби катастарског операта, који је ступио на снагу 01.01.1976. године.

У поступку израде катастра непокретности није мењана граница К.о. и не постоји потреба за променом границе.

## **10. ОБНОВА ПРЕМЕРА КРОЗ ПОСТУПАК КОМАСАЦИЈЕ ЗА К.О. ЧЕНТА**

К.о. Чента припада Служби за катастар непокретности Зрењанин.

### **10.1. Служба за КН Зрењанин**

РГЗ СКН Зрењанин је у складу са планом радова РГЗ-а, завршила послове на оснивању катастра непокретности на територији политичке општине Зрењанин, пријемом излагања катастарских општина Томашевац и Српски Елемир дана 13.12.2011. године. У периоду од 1911. до 1912. године извршен је графички премер у стереографској пројекцији за целокупну територију Града Зрењанина. Због интезивног привредног и друштвеног развоја града у послератном периоду од 1946. године реализован је државни премер за К.о. Зрењанин I у Гаус-Кригеровој пројекцији и надаље у периоду од 1952. до 1962. године извршен је нови премер катастарских општина Јаков Мост, Лазарево, Лукићево, Банатски Деспотовац, Ечка, Српски Арадац, Словачки Арадац, Клек, Михајлово и Стајићево и 1964. године обнова премера К.о. Зрењанин I. Савремена обрада пољопривредног земљишта у другој половини XX века и изградња мелирационих система допринели су реализацији премера путем комасације земљишта. Комасацијом земљишта у периоду од 1979. до 2002. године обухваћене су К.о. Бело Благо, Фаркаждин, Мужља, Лукино Село, Зрењанин III, Перлез, Книћанин, Тараш I, Чента и Меленци [8].

### **10.2. Технички извештај о извршеним геодетским радовима у К.о. Чента**

У К.о. Чента извршен је премер ванграђевинског реона уз истовремено провођење комасације земљишта и премер грађевинског реона у периоду од 1982.- 1986. године.

Извршено је омеђавање К.о. и грађевинског реона, састављени записници са скицом омеђавања граница. Катастарска општина Чента се мењала према катастарским општинама Книћанин, Перлез и Факаждин. Према К.о. Книћанин и Перлез промене су проведене кроз елаборат и операт док у К.о. Факаждин промене нису проведене. Старе К.о. Орловат II и део Ботоша III су у К.о. Чента па се у новом премеру са старим називима гасе.

У ванграђевинском реону снимање култура и сталних објеката извршено је фотограметријском методом.

Укупна површина К.о. Ченте износи 8183- 41- 19 ха од чега је површина грађевинског реона 383- 10- 99 ха.

## **11. ЗНАЧАЈ ОБНОВЕ ПРЕМЕРА ЗА КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ**

Свака земља поседује евиденције о непокретностима и што је земља развијенија то је њена евиденција о истим боља. Наравно евиденције о непокретностима су од великог значаја како за појединца- власника непокретности тако и за државу. Из тог разлога неопходно је, уколико постоје могућности, где је потребно провести комасацију, затим обнову премера- која се углавном ради за грађевински реон, као што је случај и за наведне примере. Обнова премера се врши за К.о. где премер, из одређених

разлога, није обнављан дужи временски период, и када се појави потреба за његовим провођењем услед неслагања стања на терену и у катастру непокретности. У том случају непоходно је извршити обнову премера ради одржавања катастра непокретности.

## **12. ПРЕДНОСТИ И ПРОБЛЕМИ ОБНОВЕ ПРЕМЕРА И УРЕЂЕЊА И ОРГАНИЗАЦИЈЕ ЗЕМЉИШНЕ ТЕРИТОРИЈЕ ПУТЕМ КОМАСАЦИЈЕ**

### **12.1. Предности и проблеми обнове премера**

Неке од тих предности су следеће:

- обнавља се постојећа мрежа,
- утврђују се границе парцела према фактичком стању на терену, уколико је граница „померена“ исправља се,
- снима се велики број објеката, што иде у прилог странкама из финансијских разлога, јер би им редовним снимањем преовођење промена у КН било скупље,
- повећава се вредност објекта- који је сада укњижен, што је у интересу станке.

Веома велики значај за извршење обнове премера представља Закон о пољопривредном земљишту из 2006. године којим је дефинисано да се обнова премера финансира кроз поступак комасације, затим Програми комасације у чијој изради учествује и Фалкутет техничких наука у Новом Саду, који су наведени у поглављу.

Један од проблема приликом обнове премера јесте утврђивање граница парцела. Иако је он наведен и као предност из разлога јер се утврђује стврно стање, он представља и проблем због незадовољстава странака којима одговара „стара граница“. У таквим случајевима странке којима стварно стање не одговара улажу приговоре. Приговоре решава Комисија, а самим тим се њој повећава посао и одузима се време. Такође исти случај је и приликом преузимања ДКП- а у случајевима када се самањују површине парцела. У таквим случајевима странке неретко улажу жалбу.

### **12.2. Предности и проблеми уређења и организације земљишне територије путем комасације**

Основни циљ уређења и организације пољопривредних површина територије, једног или више атара, је да се побољшају и осигурају оптимални услови за пољопривредну производњу- гајење и повећање приноса пољопривредних култура у одрађеној еколошкој средини. Предности и побољшање услова пољопривредне производње, на комасацијом уређеним подручјима атара К.о.. одржава се првенствено кроз следеће ефекте:

- побољшање просторних услова,
- побољшање функционалних услова,
- побољшање организационих услова за економичнију пољопривредну производњу,
- социолошке промене и развој урбанизације на селу [4].

Као проблем приликом решавања проблема уређења територије атара, посебно је битно истаћи проблем заштите обрадивог земљишта при избору локације објеката фабричког комплекса, који се не тако ретко, врло неповољно испољава на многим подручјима. [5]

## **13. ЗАКЉУЧАК**

Као конкретан пример обнове премера су дати К.о. Кисач, К.о. Ченеј и К.о. Чента који могу да послуже као добари примери обнове премер. Добри из разлога јер спадају у К.о. за које нису вршене неке обимне промене, мислим на промене везане за технички део.

Поред техничког дела имамо и проблем имовинско-правних односа. Да би се катастар непокретности одржавао како треба неопходно је промене везане за власнике непокретности благовремено проводити, што код нас на жалост није случај.

Наведено наравно представља велики проблем за успешно одржавање КН, али и поред наведених проблема радимо у таквом систему где се на жалост само гледа кванитет а не квалитет, што никако не иде уз принципе геодезије, где је за све потребана контрола, како због квалитета рада за нас саме тако и за оне којима остављамо оно што смо урадили.

Наравно још један од проблема јесте што не идемо у „корак са светом“.

## **14. ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Вукотић, Њ.: Комасација земљишта; Београд, 1988.
- [2] Гостовић, М.: Ка новом катастру; Београд, 1995.
- [3] Група аутора: Геодетска делатност у Србији 1837-2012; Београд, 2012
- [4] Дамјановић, Т.  
Бенка, П.: Основе уређења и заштите земљишне територије и поседа у Србији; Нови Сад, 2011.
- [5] Трифковић, М.: Геодетски планови; Београд, 2003.
- [6] Програм комасације фалкутета Техничких наука у Новом Саду
- [7] <http://scindeks.ceon.rs>
- [8] сајт РГЗ-а

### **Кратка биографија:**



**Жељка Кресовић** рођена је у Новом Саду 1985. године. Средњу геодетску школу завршила је у Новом Саду 2004. године. Високу геодетску школу завршила је 2009 на Високо грађевинско- геодетској школи у Београду. године. Основне академске студије је завршила 2011. године на Фалкутету техничких наука у Новом Саду.

**VRAĆANE ODUZETE IMOVINE U OPŠTINI ŽITIŠTE  
RESTORING SEIZED PROPERTY IN THE MUNICIPALITY ŽITIŠTE**Milan Kostić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.*Oblast- **GEODEZIJA**

**Kratak sadržaj** - *Ovim radom biće prikazano postupci oduzimanje imovine u SFR Jugoslaviji kao i vraćanje iste posle promene društveno-političkog uređenja u Republici Srbiji. Posebno će se obraditi uticaj vraćanja poljoprivrednog zemljišta na komasaciju u Opštini Žitište.*

**Ključne reči:** *agrarna reforma, konfiskacija, nacionalizacija, denacionalizacija, restitucija, vlasništvo, državna svojina, komasacija, zakon, pravo.*

**Abstract-** *This paper will be presented forfeiture proceedings in SFR Yugoslavia and restore the same after the change in the socio-political system in Serbia. In particular, will address the impact of returning farmland to consolidation in the municipality Žitište.*

**Keywords:** *confiscation, nationalization, denationalization, restitution, property, state property, consolidation, law, justice.*

**1. UVOD**

Nakon završetku Drugog svetskog rata u tadašnjoj novostvorenoj državi - Demokratskoj Federativnoj Jugoslaviji, čija je Srbija bila članica, započete su korenite društveno-političke, socijalne i ekonomske promene, a sve sa ciljem stvaranja novog socijalističkog društveno-političkog uređenja države.

Nova država, Jugoslavija, koja je zagovarala kao jedinu opciju „besklasno socijalističko društvo“, u korist države pravnim institutima kao što su kanfiskacija, nacionalizacija, eksproprijacija i agrarna reforma vršene su eksproprijacije, uveden je „narodni kolektivizam“ i favorizovana je „opštenarodne imovine“, društvena, odnosno državna svojina u odnosu na privatnu i ličnu svojinu.

Nakon što je preuzela svu imovinu Kraljevine Jugoslavije, objekte i sva druga prirodna bogatstva, nova država je donošenjem novih zakona započela oduzimanje i ograničavanje privatnog vlasništva koje se nije uklapalo u ideološko shvatanje novoustrojenog političkog i ekonomsko-socijalnog sistema.

**2. ODUZIMANJE IMOVINE U REPUBLICI SRBIJI****2.1 Agrarna reforma i kolonizacija**

Agrarna reforma je jedna od mera na osnovu koje je država oduzimala imovina privatnim licima, pre svega

poljoprivredno zemljište. Pravni osnov za oduzimanje imovine bili su savezni „Zakon o agrarnoj reformi i kolonizaciji“ i republički „Zakon o agrarnoj reformi i unutrašnjoj kolonizaciji“ doneti odmah nakon završetka rata 1945. godine. Na osnovu ovih zakona stvoren je fond poljoprivrednog zemljišta iz koga je dalje vršeno nadeljivanje zemljišta seljacima, ali su stvarani i veliki poljoprivredni kombinati.

Agrarna reforma i kolonizacija imala je tri faze:

1. popis i oduzimanje zemlje koja potpada pod agrarnu reformu
2. podela zemlje agrarnim interesentima i drugim kategorijama stanovništva
3. premer i uknjižba zemlje na nove vlasnike

Iz nastalog fonda poljoprivrednog zemljišta nadela je vršena prema sledećim prioritetima:

1. zemljoradnici bez zemlje ili sa nedovoljno zemlje
2. borci i invalidi Narodnooslobodilačke vojske
3. invalidi balkanskih ratova
4. žrtve i porodice žrtava fašističkog terora

Dodeljeno zemljište oslobođeno je svih dugova i tereta i prešlo je u privatnu svojinu domaćinstva i upisano je u zemljišne knjige na sve članove domaćinstva kao suvlasnike sa jednakim pravima.

**2.2 Konfiskacija**

Konfiskacija je vršena na osnovu „Zakona o konfiskaciji i o izvršenju konfiskacije“ koji je donet juna 1945. godine. Konfiskacija imovine počela je da se vrši još za vreme Drugog svetskog rata, da bi odmah nakon završetka rata posebno bila intevizirana. Konfiskovana je sva imovina Nemačkog Rajha, njegovih državljana, ratnih zločinaca i njegovih pomagača. Pored pomenutih kategorija pod udar konfiskacije posebno su bili seljaci koji nisu ispunili obavezu o otkupu poljoprivrednih proizvoda, njih je država svrstala u tri kategorije: kulaci, srednjaci i siromašni seljaci na osnovu njihovog materijalnog stanja. Konfiskacija je mogla biti potpuna što znači da je oduzimana celokupna imovina ili delimična kada je oduzimana samo određena imovina.

Na osnovu rezultata popisa industrije iz 1945. godine u vlasništvu države nalazilo se 82% industrije, od čega je 55% oduzeto konfiskacijom, a 27% je bilo stavljeno pod sekvestar kao privremena mera do okončanja sudskog postupka gde je gotovo u svim slučajevima odluka donošena u korist države što je dovodilo do konfiskacije imovine. Na osnovu ovoga može se smatrati da je konfiskacija po svom kvantitetu obimnija i od nacionalizacije.

**2.3 Nacionalizacija**

Nacionalizacija u Jugoslaviji, a samim tim i u Srbiji sprovedena je u tri dela, prvo su 1946. godine podržavljena velika i značajna privatna preduzeća, da bi

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Milan Trifković.**

se 1948. godine nacionalizovala sva druga preostala preduzeća u svim privrednim granama i konačno 1958. godine podržavljene su sve stambene i poslovne zgrade, stanovi i poslovne prostorije, kao i građevinsko zemljište. „Zakon o nacionalizaciji privatnih privrednih preduzeća“ donet je decembra 1946. godine, na osnovu koga su sva velika preduzeća u 42 privredne grane prešla u državnu svojinu. U Kraljevini Jugoslaviji na osnovu podataka iznetih u „Statističkom godišnjaku Jugoslavije 1918-1988“ bilo je 4257 fabrika u vlasništvu državljana Jugoslavije, dok je 183 fabrike bilo u vlasništvu stranih lica koje su bile oduzete i predata u vlasništvo države zajedno sa svom pokretnom i nepokretnom imovinom prduzeća, njihovim imovinskim pravima, patentima, licencama, službenostma i svim drugim pravima koja su služila njihovoj svrsi.

„Zakon o izmenama i dopunama Zakona o nacionalizaciji privatnih privrednih preduzeća“ donetim aprila 1948. godine izvršeno je podružtvljavanje preostalih 30% uglavnom manjih preduzeća lokalnog značaja. Prilikom usvajanja pomenutog zakona u Skupštini FNR Jugoslavije u ekspozou izneti su podaci da je ovim zakonom od privatnih lica oduzeto oko 3100 preduzeća i to: 10 rudnika, oko 65 električnih centrala, oko 220 ciglana, oko 100 pilana, oko 200 štamparija, oko 880 magacina, oko 180 podruma, oko 30 sanatorijuma i bolnica, oko 500 hotela, oko 15 letovališta, oko 530 mlinova, oko 100 bioskopa, oko 250 raznih drugih industrijskih preduzeća i manji broj osiguravajućih i kreditnih preduzeća koja su još bila preostala u vlasništvu privatnih lica. Nakon ovoga nacionalizacija u privredi je okončana jer više nije bilo preduzeća u privatnoj svojini, odnosno sve je bilo u vlasništvu države.

„Zakon o nacionalizaciji najamnih zgrada i građevinskog zemljišta“ donet je decembra 1958. godine kojim je propisano koliko građani mogu imati i steći imovine u svojini i to:

1. najviše jednu porodičnu stambenu zgradu, odnosno zgradu sa dva stana ili tri manja stana
2. najviše dva stana kao posebne delove zgrada
3. najviše dve porodične stambene zgrade sa najviše dva stana i trećim manjim stanom
4. jednu porodičnu zgradu i jedan stan kao poseban deo zgrade.

Ovim zakonom nacionalizovane su sve poslovne zgrade u privatnoj svojini koje su služile za vršenje privrednih, administrativnih, prosvetnih, kulturnih, zdravstvenih, socijalnih i drugih delatnosti, kao i sav višak iznad pomenutog maksimuma stambenog prostora u svojini privatnog lica.

Pored zgrada i stanova ovim zakonom izvršena je i nacionalizacija građevinskog zemljišta koje se nalazilo u užem građevinskom reonu i naseljima gradskog karaktera, bilo da su izgrađena ili neizgrađena. Ovim zakonom predviđeno je da se vlasniku stambene zgrade ostavi besplatno pravo korišćenja zemljišta za redovnu upotrebu te zgrade, sve dok na tom zemljištu postoji zgrada. Ovim zakonom o nacionalizaciji podružtvljena su sva preduzeća, privredni objekti i stambene zgrade i u vlsništvu privatnih lica je ostalo do zakonski dozvoljenog maksimuma nepokretnosti.

### **3. VRAĆANJE ODUZETE IMOVINE U REPUBLICI SRBIJI**

#### **3.1. Vraćanje poljoprivrednog zemljišta**

Nakon promene društveno-političkog sisteme u Republici Srbiji došlo je do potrebe da se promene vlasnički odnosi nad imovinom, odnosno da se izvrši vraćanje obradivog poljoprivrednog zemljišta i izvrši restitucija imovine ranijim vlasnicima i sopstvenicima.

„Zakon o načinu i uslovima prava i vraćanju zemljišta koje je prešlo u društvenu svojinu na osnovu poljoprivrednog zemljišnog fonda i konfiskacijom zbog neizvršenih obaveza iz obaveznog otkupa poljoprivrednih proizvoda“ [1] donet je 1991. godine i on predstavlja prvi pravni osnov koji je omogućavao da se izvrši vraćanje imovine u Republici Srbiji. Pomenuti zakon omogućavao je građanima da ostvare pravo na vraćanje isključivo poljoprivrednog zemljišta, ovim zakonom isključena je mogućnost da se ostvari pravo na vraćanje objekata i druge oduzete nepokretnosti. Zakonom je bilo predviđeno da raniji vlasnici zemljišta ostvare svoja prava na vraćanje u periodu od 1991 god. do 2001 god., odnosno u tom periodu je bilo moguće podneti zahtev komisiji za vrećanje poljoprivrednog zemljišta. Komisija za vraćanje zemlje bila je formirana od strane lokalne samouprave i bila je nadležna samo za zahteve koji su se odnosili na zemljišta na teritoriji lokalne samouprave. Na osnovu prikupljene dokumentacije komisija je mogla da donese odluku da:

- ranijem sopstveniku pripada pravo na vraćanje oduzetog zemljišta i da postoje uslovi da se vrati isto zemljište
- ranijem sopstveniku pripada pravo na vraćanje oduzetog zemljišta, ali da nije u mogućnosti da se vrati isto već drugo odgovarajuće zemljište.

U praksi je bio mnogo češći drugi slučaj da se vraćalo drugo odgovarajuće zemljište. Nakon donošenja rešenja komisije nadležna geodetska služba Republičkog geodetskog zavoda vršila je geodetsko tehničke poslove, odnosno ranije sopstvenika uvodila je u posed na terenu i sprovodila nastale promene kroz katastarski operat.

#### **3.2. Vraćanje imovine crkvama i verskim zajednicama**

U Republici Srbiji prvi zakon koji se odnosio na vraćanje celokupne imovine, odnosno na restituciju jeste „Zakon o vraćanju imovine crkvama i verskim zajednicama“ koji je donet 2006 godine. Ovim zakonom su utvrđeni uslovi, način i postupak vraćanja imovine koja je na teritoriji Srbije oduzeta crkvama i verskim zajednicama, primenom propisa o agrarnoj reformi, nacionalizaciji, sekvestraciji i drugim propisima na osnovu kojih je oduzeta imovina. Crkave i verske zajednice podnele su oko 3000 zahteva za restituciju, Srpska pravoslavna crkva kao najbrojnija i najrasprostranjenija podnela je najviše zahteva oko 1600, a od drugih najviše zahteva su podnele Jevrejska verska zajednica 520 i Rimokatolička crkva 467. U podnetim zahtevima traženo je da se vrate zemljišta, poljoprivredna i šumska, građevinsko zemljište, a od objekata poslovne zgrade i stambeni objekti kao i određeni broj groblja. U postupku restitucije crkvama i verskim zajednicama najviše je vraćeno šuma oko 68%, poljoprivrednog zemljišta oko 21%, dok je građevinskog zemljišta vraćeno oko 7% od ukupno traženog. U pogledu objekata, crkvama i verskim zajednicama znatno je više vraćeno

poslovnih objekata i prostorija oko 20%, a stambenih objekata i prostorija vraćeno je oko 6%. U odnosu na traženo zemljišta koja su vraćena čine preko 40%, a kada je reč objektima u odnosu na traženo vraćeno je oko 16%. Ovde treba istaći da se ovo odnosi samo na imovinu koja je vraćena kroz naturalnu recesiju, dok ostatak imovine oko 40-45% čeka da bude restituisan ili da bude restituisan kroz novčano obeštećenje [2].

### 3.3. Vraćanje imovine fizičkim i pravnim licima

“Zakon o vraćanju imovine i obeštećenja” donet septembra 2011 godine omogućava vraćanje celokupne oduzete pokretne i nepokretne imovine koja se nalazi na teritoriji Republike Srbije. Oduzimanje imovine nepokretne i pokretne fizičkim i pravnim licima trajalo je dugi niz godina, od završetka Drugog svetskog rata i sve do kraja čezdesetih i početka sedamdesetih godina, i gde je u tom periodu doneto najviše zakona i propisa koji su omogućavali državi da izvrši podržavljenje privatne imovine.

Pavo na vraćanje imovine imaju sva lica koja su državljanji Srbije, ali i strana fizička lica i strani državljanji, uz uslov da postoji reciprocitet sa državom iz koje lice podnosi zahtev, kao i lica koja su rehabilitovana ili su u postupku rehabilitacije. Ovim zakonom predviđeno je da se vrati sva imovina pokretna i nepokretna, ali su isto tako određene nepokretnosti izuzete i ne mogu se vratiti bivšim vlasnicima, a to se pre svega odnosi na nepokretnosti koje su od vitalnog značaja za funkcionisanje državnih organa, kao i nepokretnosti čijim vraćanjem bi se narušilo funkcionisanje zdravstvenih, visokoobrazovanih, kulturnih i drugih ustanova. Za objekte koji ne mogu biti predmet vraćanja imovine, ovim zakonom predviđeno je da se bivšim vlasnicima isplati obeštećenje i to u dva dela: prvi deo u vidu novca kao akontacije i drugi deo u vidu obveznica na ime bivšeg vlasnika sa datumom dospeća koji se registruje kao javni dug u Centralnom registru hartija od vrednosti. Postupak vraćanja imovine vodi Agencija za vraćanje imovine koju je osnovala vlada ovim zakonom, i to je razlika u odnosu na postupak vraćanja poljoprivrednog zemljišta gde se postupak vodio pred komisijom koju je osnovala lokalna uprava. Agencija je počela da prima zahteve za restituciju od 1. marta 2012 godine i do oktobra 2012 podneto je oko 102 hiljade zahteva, od čega su 3694 zahteva podneli strani državljanji, i to iz Austrije 401, iz Izraela 337, iz Mađarske 699, iz Nemačke 485, iz SAD 324, iz Hrvatske 284 i Crne Gore 164. Po vrsti imovine za koju su podneti zahtevi koja se potražuje najviše je poljoprivrednog i šumskog zemljišta oko 95%, dok se svega 5% zahteva odnosi na objekte i zgrade. U svom radu (novembar 2012 godine) Agencija je vratila 263 objekta na teritoriji Republike Srbije [2].

## 4. VRAĆANJE ODUZETOG ZEMLJIŠTA U OPŠTINI ŽITIŠTE

Politička opština Žitište je opština koja se nalazi u Pokrajni Vojvodini i spada u Srednjobanatski okrug. Ovo je jedna od retkih opština u Vojvodini koja ima status nerazvijene opštine. Opština se sastoji iz 12 naseljenih mesta i to: Žitište, Banatski Dvor, Banatsko Višnjićevo, Banatsko Karađorđevo, Međa, Novi Itebej, Srpski Itebej, Begejci, Ravni Topolovac, Torda, Hetin i Čestereg. koje su ujedno i katastarske opštine, koje su po svojoj veličini

koju površinski zauzimaju i broju stanovnika različite. Većina naseljenih mesta ima veoma dugu istoriju, izuzev naseljenih mesta Banatsko Karađorđevo i Banatsko Višnjićevo koja su nastala kolonizacijom nakon Prvog svetskog rata, dok su naseljena mesta Banatski Dvor, Međa, Ravni Topolovac i Čestereg svoju demografsku strukturu stanovništva promenili kolonizacijom nakon Drugog svetskog rata. U svim katastarskim opštinama bilo je vraćeno poljoprivredno zemljište, mada u pomenutim naseljenim mestima koja su promenila strukturu stanovništva zapravo je vraćeno vlasnicima iz susednih naseljenih mesta koja nisu kolonizacijom promenila strukturu stanovništva. Na teritoriji opštine Žitište podneto je 751 zahtev za vraćanje oduzetog poljoprivrednog zemljišta, od toga 595 zahteva rešeno je odmah od strane komisije (79%), 27 zahteva je bilo odbijeno (13%) jer nije postojala zakonska osnova da se zemljište vrati i 16 zahteva nije bilo u nadležnosti komisije (8%) i stranke su upućene da svoja prava potraže pred nadležnim komisijama [3].

Tabela 4.1. Broj zahteva za opštinu Žitište

Katastarske opštine	Vraćeno zem.	Br. parcela
1. Srpski Itebej	1099-84-08 m <sup>2</sup>	688
2. Begejci	1306-34-00 m <sup>2</sup>	426
3. Ban. Karađorđevo	58-38-70 m <sup>2</sup>	40
4. Torda	115-04-70 m <sup>2</sup>	47
5. Međa	79-88-55 m <sup>2</sup>	22
6. Ban. Dvor	91-84-55 m <sup>2</sup>	25
7. Ravni Topolovac	33-43-40 m <sup>2</sup>	18
8. Hetin	83-45-75 m <sup>2</sup>	18
9. Novi Itebej	84-07-68 m <sup>2</sup>	77
10. Čestereg	30-62-79 m <sup>2</sup>	5
11. Ban. Višnjićevo	7-10-99 m <sup>2</sup>	1
12. Žitište	269-73-37 m <sup>2</sup>	85
Ukupno :	3259-78-13 m <sup>2</sup>	1452

U opštini Žitište od 12 katastarskih opština komasacijom je uređeno 6, dok je u 5 izvršen novi premer, a u jednoj još uvek je stari hrvatski premer u upotrebi. U tabeli 4.1 dat je pregled vraćenih površina

po katastarskim opštinama i brojem parcela koje su nastale u postupku vraćanja zemljišta. Na osnovu podataka iz tabele može se videti da u onim katastarskim opštinama koje su uređene komasacijom (Begejci, Torda, Hetin, Ban. Dvor, Čestereg i Žitište) vraćeno je poljoprivredno zemljište u manjem broju parcela, odnosno prosečna površina parcela je veća nego prosečna površina parcela u onim katastarskim opštinama gde nije bilo uređenja komasacijom.

## 5. UTICAJ VRAĆANJA ZEMLJE NA KOMASACIJU U OPŠTINI ŽITIŠTE

Komasacija najuspešnije i najputpunije obezbeđuje uslove za dalje ekonomično i rentabilno korišćenje raspoloživog poljoprivrednog zemljišta čiji je krajnji rezultat unapređenje i razvoj poljoprivredne proizvodnje i samog naseljenog mesta. Komasaacijom se grupiše zemljište u društvenoj svojini, grupiše se zemljište individualnih

vlasnika, stvara se nova pravilna putna i kanalska mreža, raščišćavaju se imovinsko pravni odnosi.

Postupkom vraćanja poljoprivrednog zemljišta pozitivni efekti komasacije delom su narušeni. U opštini Žitište kao što je rečeno putem komasacije uređeno je 6 katastarskih opština koje čine 48% ukupne teritorije koje su urađene u periodu od 1981 do 1989 godine, postupak vraćanja započet je nekoliko godina nakon završetka komasacija te pozitivan efekat nije u potpunosti ostvaren, ovo se naročito odnosi na K.o. Žitište gde je nakon samo dve godine od završetka komasacije počeo postupak vraćanja zemlje.

Tabela 5.1. Prcele nastale vraćanjem i održavanjem.

Naziv katastarske opštine	Broj novih parcela	Parcele nastale vraćanjem	Parcele nastale održavanjem
Hetin (1988-2010)	36	29	7
Čestereg (1981-2010)	42	11	31
Torda (1981-2010)	95	56	39
Ban.Dvor (1985-2010)	44	19	25
Žitište (1988-2010)	267	203	64
Begejci (1983-2010)	612	520	92
Ukupno:	1096	838	258

Iz tabele 5.1. se vidi da je broj novi parcele koje su nastale u postupku vraćanja daleko veći u odnosu na broj parcela koje su nastale održavanje premera. Komasaacijom se broj parcela smanjuje za oko 30%, a prema podacima iz tabele 5.1. postupkom vraćanja zemlje broj nivih parcela kreće se između 2% i 12%, te se u tom smislu može reći da je pozitivna efekat komasacije delimično narušen. Postupkom vraćanja zemlje osim usitnjavanja poseda i povećanja broja parcela drugih negativnih efekata nije bilo, ovo se pre svega odnosi na narušavanja putne i kanalske mreže, iz razloga jer je sva nova putna i kanalska mreža nastala komasaacijom zadržana.

## 6. ZAKLJUČAK

Donošenje zakona o vraćanju i postupak vraćanja poljoprivrednog zemljišta samo su jedan od segmenata promena koji su zahvatili Republiku Srbiju i njenog preobražaja u klasnoj strukturi, ekonomiji i sistemu državne vlasti. Za razliku od nekih drugih postsocijalističkih država kao što su Albanija, Rusija, Jermenija gde se restitucija i vraćanje zemlje svelo na prostu podelu zemlje seljacima koji žive na njoj i koji je obrazuju, slično Bugarskoj, Slovačkoj, Češkoj, ovaj Zakon nastoji da obnovi svojinski režim koji je postojao pre kolektivizacije.

Postupak vraćanja imao je pozitivnih i negativnih uticaja, kako na državu, njenu ekonomiju pre svega na poljoprivrednu proizvodnju, tako i na pojedince. Pozitivan efekat vidi se u smislu da je omogućeno stvaranje tržišne ekonomije u oblasti poljoprivrede i ispravljanje istorijske nepravde učinjene vlasnicima kojima je oduzeta imovina. Negativan efekat se vidi da je ovim postupkom vraćanja došlo do usitnjavanja poseda koji je prešao u vlasništvo malih poljoprivrednih gazdinstava koja nisu konkurentna i nisu u mogućnosti da ostvare ozbiljniju poljoprivrednu proizvodnju.

Postupak vraćanja zemlje imao je svakako najveći negativan efekat u onim područjima koja su uređena komasaacijom. Kako se vidi na primeru opštine Žitište u katastarskim opštinama gde je urađena komasacija ovim postupkom došlo je do naglog povećanja broja parcela i usitnjavanja poseda, koji je delimično narušio pozitivan efekat komasacije, ali i postupkom vraćanja zemlje nije došlo do narušavanja nove putne i kanalske mreže. Postupkom vraćanja zemlje došlo je do usitnjavanja poseda, ali godinama nakon završetka postupka svi oni vlasnici kojima poljoprivreda nije glavno zanimanje ili ne žive više u mestu vraćanja zemlje otuđili su svoja imanja, što je dovelo do nastanka velikih privatnih gazdinstava sa 100 i više hektara poseda koji je usitnjen. Ova činjenica otvara pitanje da li ukрупniti posed ovakvim gazdinstvima, naročito u onim katastarskim opštinama gde je već bila komasacija, i kojim postupkom popraviti načinjenu štetu. Ovde se nameću dva postupka kao moguća rešenja umerena komasacija ili arondacija, što je u suštini isto samo zavisi koliko bi učesnika bilo zainteresovano za ovaj postupak. RGZ preko svojih službi za katastar nepokrenosti pristupio je izradi digitalnog katastarskog plana, njegovom izradom svakako bi se pojednostavio, ubrzao i pojeftinio postupak obnove komasacije.

Restitucija imovine koja je tek započeta i kojom treba da bude vraćena imovina oduzeta po svim osnovama svakako će još dodatno dovesti do usitnjavanja poseda i parcela što će svakako još više negativno uticati na efekte komasacije. Postavlja se pitanje da li u obnovu komasacije krenuti odmah ako za to postoji volja i uslovi ili sačekati završetak restitucije.

## 7. LITERATURA

- [1] Zakon o načinu i uslovima priznavanja prava i vraćanja zemljišta koje je prešlo u društvenu svojinu po osnovu poljoprivrednog zemljišnog fonda i konfiskacijom zbog neizvršenih obaveza iz obaveznog otkupa poljoprivrednih proizvoda (Službeni glasnik RS", broj 18/91, 20/92 i 42/98).
- [2] Podaci arhiva Agencije za restituciju R. Srbije
- [3] Podaci arhiva RGZ SKN Žitište

Adresa autora za kontakt:

Milan Kostić, dipl. inž. geod.

[kole.zr@gmail.com](mailto:kole.zr@gmail.com)

Prof. Dr. Milan Trifković, dipl.inž.geod.

[milantri@eunet.rs](mailto:milantri@eunet.rs)

### Kratka biografija:

Milan Kostić dipl.inž.geod. rođen u Zrenjaninu 1965 god. diplomski master rad iz oblasti Geodezije brani 2013 god.

**ANALIZA DIGITALNIH ELEVACIONIH MODELA GENERISANIH IZ RADARSKIH SNIMAKA****ANALYSIS OF DIGITAL ELEVATION MODELS GENERATED FROM RADAR IMAGES**

Miroslav Petrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA**

**Kratak sadržaj** – U radu je izvršena analiza tačnosti digitalnih elevacionih modela, korišćenjem RMSE formule za upoređivanje podataka između dva rastera. Proučeni su svi uticaji koji se javljaju u procesu izrade modela i odabrana su adekvatna podešavanja da bi se njihov uticaj umanjio, ili u potpunosti neutralisao. DEM-ovi su generisani u nekoliko varijanti sa softverom Erdas Imagine, tj. Interferometry paletom alata. Analiza je vršena nad snimcima iz maja 2012 godine i obuhvata širu okolinu Novog Sada. Svi rasteri su upoređeni sa jedinstvenim referentnim DEM-om u dve varijante, kao celi rasteri i preko odabranih kontrolnih tačaka.

**Abstract** – This paper presents an analysis of the accuracy of digital elevation models using RMSE formula for comparing data between the two raster. Examined all the influences that occur in the model building process and selected the appropriate settings in order to reduce their impact, or completely neutralized them. DEM's are generated in a number of variants with the software Erdas Imagine, ie. Interferometry tools. The analysis was conducted over footage from May 2012 and covers the wider environment of Novi Sad. All grids were compared with a single reference DEM in two versions, as a whole grids and selective control points.

**Cljučne reči:** Daljinska detekcija, radari, snimci, DEM, analiza, RMSE

**1. UVOD**

Kosmički segment daljinske detekcije je oduvek bio njen najfascinantniji deo, ona je započeta sa prvim lansiranim satelitom. U današnje vreme skoro je nemoguće zamisliti život bez spektralnih snimaka pribavljenih iz pomoć satelita.

Razvoj radarskih satelitskih snimaka je krenuo malo kasnije i nikada nije privlačio toliko pažnje pošto je njegov značaj prvenstveno naučni.

Ograničenja u tehnologiji prikupljanja i analize podataka takođe su negativno uticali na omasovljenje satelitskih radara.

Ali u poslednjih nekoliko godina ovo je postala najbrža razvojna oblast daljinske detekcije, rezolucija je značajno uvećana, kako prostorna, tako i spektralna. Softver je komercijalizovan i adaptiran za obradu snimaka sa novih satelitskih sistema.

Merenje faze izdvaja radarske snimke od svih ostalih, faza predstavlja opipljivu fizičku veličinu koja se može transformisati u merene razdaljine između radara i objekta posmatranja, ili u našem slučaju visine. Na velikoj površini toliko merenih visina može u potpunosti definisati teren koji se posmatra. Na ovom principu je zasnovana tehnologija generisanja DEM-ova iz radarskih snimaka. U radu je eksperimentisano sa parametrima pri generisanju modela, i analiziranju njihove tačnosti u odnosu na referentni model.

**2. INTERFEROMETRISKI SAR****2.1. Istorijat radara**

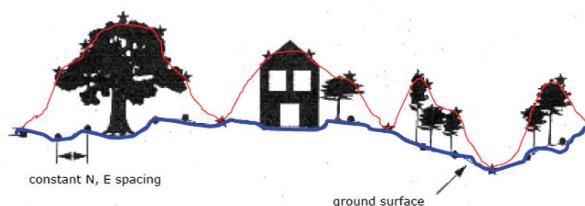
Škotskom naučniku Robertu Watsonu se pripisuje patent za prvi funkcionalni radar pod imenom „Radio Detection and Ranging (RADAR)”, kasnije je ova skraćenica postala ime za sve uređaje koje koriste radio-talase za detekciju. Ubrzo su radari postavljeni na avione i počeli su da se koriste za osmatranje zemlje u uslovima u kojima konvencionalni uređaju nisu mogli. Prvenstveno ih je koristila vojska, tek su zadnjih 30-ak godina počeli da se pojavljuju komercijalni radarski satelitski sistemi.

**2.2. Elektromagnetna energija**

Elektromagnetna energija se kreće vidu talasa kroz prostor u širokom rasponu, od nekoliko nanometara do nekoliko kilometara. Da bi se lakše opisivala izdvojena je na nekoliko talasnih dužina (ultraljubičasti, infracrveni, gama... talasi).

Radari se nalaze u domenu Radio talasa, tj. njihovog najmanjeg dela Mikrotalasa, koji se kreću u domenu od 1m do 1mm.

I mikrotalasi se dalje dele na manje opsege, većina njih se ne koristi na radarima. Najčešće se upotrebljavaju C, P (S), L i X opsezi. Fokus je na X opsegu koji je korišćen na dotičnim snimcima. X opseg se kreće u domenu od 2.75 do 5.77cm, i najmanji je opseg korišten na radarima, ali ni radari ne koriste isti X opseg, on se dalje deli na 12 podopsega, ali svi imaju skoro identične osobine.



Slika 1. Detekcija X opsegom

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Miro Govedarica, red. prof.**

Kao što može da se vidi na slici br.1 ne možemo očekivati da je detektovana površina tlo, već površina sa svim pojavama na njoj, ovo je najizraženije kod detekcije sa X opsegom koji zbog svoje male talasne dužine nije u stanju da prolazi ni kroz vegetacioni pokrivač.

### 2.3. Princip funkcionisanja radara

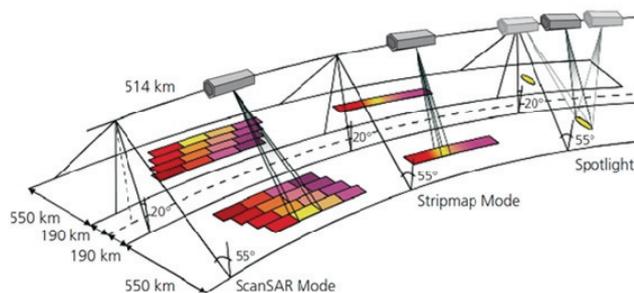
Avion ili satelit se kreće pravolinijski dok se radarski pulsevi odašilju bočno u odnosu na pravac leta sa sistemskim nadirom direktno ispod platforme, osvetljavajući površinu na zemlji, formiranom upadnim uglom teta i širinom signala beta.

Kada radarski puls stigne do objekta on se reflektuje, absorbuje ili transmituje. Zavisno od reflektivnih osobina objekta i talasne dužine radarskog pulsa. Udaljenost od objekta – samim tim i njegova pozicija na snimku – se određuje merenjem vremena između emitovanog radarskog pulsa i snimljenog signala, reflektovanog od objekata.

Transmitovani i primljeni radarski signali se propagiraju na ravni – polarizuju se. Ravni prostiranja su obično horizontalne (H) ili vertikalne (V).

### 2.3. Metod snimanja

Način snimanja je direktno povezan sa rezolucijom slike i veličine oblasti koju snimak pokriva. Precizno tempiranje vremena i upravljanje elektronskom antenom može da se isprogramira u brojnim kombinacijama.



Slika 2. Metodi snimanja

Tri metode se izdvajaju između ostalih (četvrta je za potrebe maksimalne rezolucije):

- SL: Spotlight
  - HS: High Resolution Spotlight
- SM: Stripmap
- SC: ScanSAR

Korišteni TerraSAR-X snimci su rađeni u Stripmap metodi, koja je, kao što možemo da vidimo na slici br.2 najadekvatnije rešenje između veličine površine i adekvatne rezolucije snimka.

## 3. ANALIZA GREŠAKA InSAR DEM-a

### 3.1. Talasi

Prva negativna pojava koja se može uočiti na modelima su talasi, pružaju se paralelno sa pravcem snimanja. Postaju sve izraženiji i učestaliji sa udaljavanjem od glavne ose snimanja, mogu biti ravnomerno raspoređeni u idealnim uslovima, kao na slici br.3 ili nepravilni ako postoje varijacije na terenu.

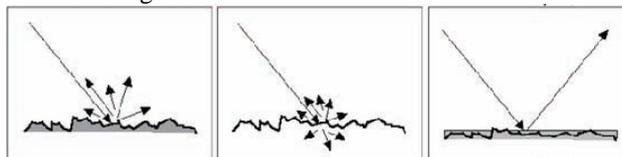
Na njihovu pojavu najčešće utiče oblik terena, najčešće se pojavljuju na ravničarskom terenu, zavisno od terena i metode snimanja negde se pojavljuju mestimično, negde su konstantni.



Slika 3. Talasi na SAR snimku

### 3.2. Vode

Na radarskom snimku vodene površine najčešće izgledaju zatamnjene, razlog tome je njihova glatka površina koja kao i drugi čvrsti „glatki“ objekti u potpunosti odbija radarski signal pod uglom, i zato se radaru vraća mali deo ili ništa od signala.



Slika 4. Interakcija tla i radarskog signala

Što je vodena površina mirnija to je povratni signal slabiji. Isto se događa sa poplavljenim i vlažnim oblastima, poplavljene oblasti odbijaju signal skoro savršeno, dok ga vlažne rasipaju u svim pravcima zavisno od oblika terena, osobina tla, vegetacije...

### 3.3. Vegetacija

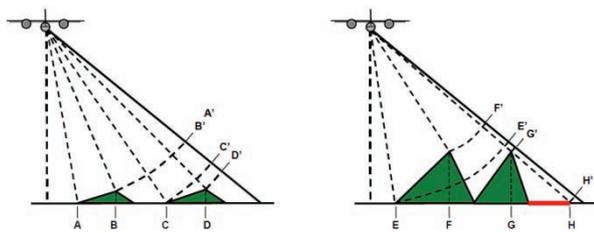
Jedan od velikih faktora u tačnosti DEM-a je i vegetacija, sama raznovrsnost vegetacije utiče na raznovrsnost uticaja koja ona može da ima na model. Često u kombinaciji sa vodom taj uticaj može da bude poguban po tačnost modela.

Veći opsezi (C, L, P...) u većoj ili manjoj meri prolaze kroz vegetaciju zavisno od gustine i vlage, ali mali opseg kao što je X je veoma osetljiv po pitanju vegetacije. I u najboljem slučaju prodire samo oko 10ak centimetara, u kombinaciji sa vlagom odbija se momentalno.

U slučajevima poljoprivrednih kultura uticaj je umanjen pošto se na velikim površinama nalaze biljke ujednačene visine i gustine, takva raznovrsnost po parcelama je čak pogodna za njihovo otkrivanje i klasifikovanje. Ali u nekultivisanim oblastima i šumama pravila nema, svaka promena u gustini, obliku, visini, vrsti drveća ili bilja je detektovana, sve to izaziva pojavu značajnih greški na modelu.

### 3.4. Radarska senka, preklapanje i suženje

Ove tri greške su nastale usled loše geometrije snimanja, i izraženije su što je platforma bliže zemlji. Javljaju se najčešće u planinskim i brdovitim područjima (slika br.5),



Slika 5. Efekti kose geometrije

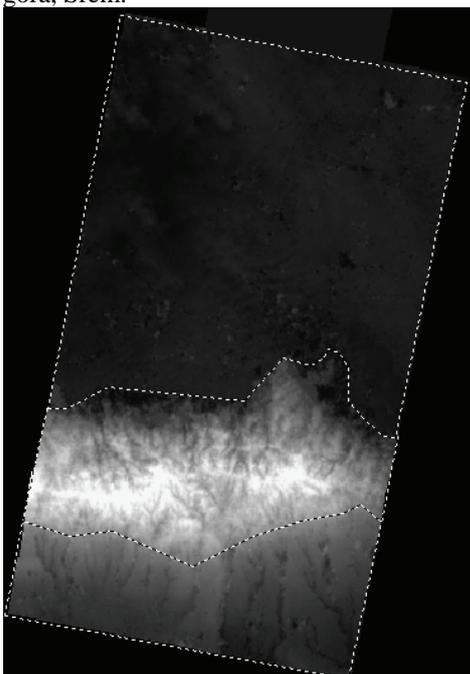
ili usled uticaja veštačkih tvorevina. Njihova pojava najnegativnije utiče na snimke, oni dovode do distorzije ili potpunog odsustva informacija sa snimka. Nije moguće odstraniti ih, mada se radi na algoritmima koji bi sumiranjem 2 ili više SAR snimaka uspeali da umanje ili ponište njihov uticaj.

#### 4. PROCES GENERISANJA DEM-a

Generisanje DEM iz radarskih snimaka je izuzetno kompleksan posao koji ne trpi greške, pošto i najmanja izmena na fazi može prouzrokovati potpunom neupotrebljivošću snimaka. U tom slučaju razvijen je Modul u alatu ERDAS Imagine koji u automatizovanom procesu generiše DEM, gde operater samo zadaje parametre i ulazne podatke. kao ulazni podaci korišten je interferometrički par TerraSAR snimaka šire okoline Novog Sada, i nekoliko DEM-ova, različitih rezolucija. Proces se odvija u nekoliko faza: Unos podataka, Koregistracija, Odsecanje, Referentni DEM, Spektralna promena, Interferencija, Razmotavanje faze, Pobljšavanje bazne linije, Visina.

#### 5. ANALIZA TAČNOSTI

Analiza je izvršena nad svim generisanim DEM-ovima, korištene su dve metode, automatska (nad celim rasterom), ručna (nad odabranim kontrolnim tačkama). Da bi se adekvatno analizirale sve visinske razlike snimak je izdelfjen u 3 oblasti od interesa prema slici br.6 : Bačka, Fruška gora, Srem.



Slika 6. Generisani DEM, oblasti od interesa

#### 5.1. RMSE

RSME ili Srednja Kvadratna greška sračunava prosečnu razliku između visina dva modela po formuli:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\hat{y}_i - \tilde{y}_i)^2}$$

Za potrebe zadatka u ERDAS-ovom alatu Model Maker, dizajniran je automatski model funkcije. Bilo je potrebno dva puta primenjivati funkciju pošto su visine u modelima *relativne*.

#### 6. ANALIZA

Analiza je izvršena nad 2 tabele koje u potpunosti sumiraju sve podatke sa DEM-ova.

Tabela 1. Rezultati automatskog RMSE merenja

Ref. DEM	Ceo	Bačka	Fruška	Srem
/	27,00	11,00	49,00	9,00
glo	18,00	8,00	44,00	18,00
glo	26,00	11,00	47,00	9,00
91_91	22,00	11,00	37,00	12,00
65_92	22,00	11,00	37,00	12,00
25_25	28,00	11,00	43,00	12,00

Podatke gde su korišteni celi rasteri treba da uzmemo sa velikom rezervom, sve greške koje se nalaze na snimcima su uračunate što na kraju dovodi da između DEM-ova nema velikih razlika osim Fruške gore koja pokazuje najgore rezultate.

Tabela 2. Rezultati ručnog RMSE meranja

Ref. DEM	Ceo	Bačka	Fruška	Srem
/	108,37	6,28	182,92	5,65
glo	110,98	5,89	171,95	5,23
glo	98,50	6,47	164,77	5,54
91_91	38,30	5,79	58,23	6,09
65_92	38,25	5,79	58,37	6,47
25_25	37,48	5,78	59,74	6,24

U tabeli br.2 već možemo da vidimo konkretnije podatke između različitih DEM-ova, koji se u potpunosti poklapaju sa teorijskim pretpostavkama. tačnost Fruške **gore** je očigledno presudna u tačnosti celog modela.

#### 6. ZAKLJUČAK

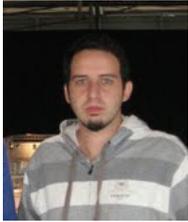
Iako je ova tehnologija tek u povoju njena budućnost je izvesna, brzina generisanja DEM-ova je nenadmašna nad bilo kojom drugom metodom.

Iako je tačnost trenutno u domenu između 3-5m, sa razvojem novih algoritama to će nesumnjivo da se smanji na nivo upotrebljiv i u preciznijim merenjima, sa referentnim DEM-om generisani podaci već sada mogu biti na zavidnom nivou.

## 7. LITERATURA

- [1] S. Fuglistaler, „A comparison of phase to height conversion methods for SAR interferometry“, Lincoln, Nebraska, USA, pp. 342-344, 1996.
- [2] Rabus, Eineder, Roth, & Bamler, „InSAR topographic mapping“, London, UK, 2003.
- [3] D. Small, „Phase noise countermeasures for synthetic interferogram generation“, Toronto, Canada, 2002.
- [4] C. Werner, „Geocoding and validation of ERS-1 InSAR-derived digital elevation models, EARSeL Advances in Remote Sensing“, Oct 1995.
- [5] D. Nuesch, „Validation of height models from ERS interferometry“, Zürich, Switzerland, Sep 1996.

### Kratka biografija:



**Miroslav Petrović** rođen je u Kragujevcu 1989. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije i geomatike – Interferometrija sintetičkih radarskih snimaka odbranio je 2012.god.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2012. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Đorđe Ćosić	Milan Rapajić	Slavica Mitrović
Aleksandar Erdeljan	Đorđe Lađinović	Milan simeunović	Slavko Đurić
Aleksandar Ristić	Đorđe Obradović	Milan Trifković	Slobodan Dudić
Bato Kamberović	Đorđe Vukelić	Milan Trivunić	Slobodan Krnjetin
Biljana Njegovan	Đura Oros	Milan Vidaković	Slobodan Morača
Bogdan Kuzmanović	Đurđica Stojanović	Milena Krklješ	Sonja Ristić
Bojan Batinić	Emil Šećerov	Milica Kostreš	Srđan Kolaković
Bojan Lalić	Filip Kulić	Milica Miličić	Srđan Popov
Bojan Tepavčević	Goran Sladić	Milinko Vasić	Srđan Vukmirović
Bojana Beronja	Goran Švenda	Miloš Slankamenac	Staniša Dautović
Branislav atlagić	Gordana	Miloš Živanov	Stevan Milisavljević
Branislav Nerandžić	Milosavljević	Milovan Lazarević	Stevan Stankovski
Branislav Veselinov	Gordana Ostojić	Miodrag Hadžistević	Strahil Gušavac
Branislava Kostić	igor Budak	Miodrag Zuković	Svetlana Nikoličić
Branislava	Igor Dejanović	Mirjana Damjanović	Tanja Kočetov
Novaković	Igor Karlović	Mirjana Malešev	Tatjana Lončar
Branka nakomčić	Ilija Kovačević	Mirjana Radeka	Turukalo
Branko Milosavljević	Ivan Beker	Mirjana Vojnović	Todor Bačkalić
Branko Škorić	Ivan Tričković	Miloradov	Toša Ninkov
Cvijan Krsmanović	Ivan Župunski	Mirko Borisov	Uroš Nedeljković
Damir Đaković	Ivana Katić	Miro Govedarica	Valentina Basarić
Danijela Lalić	Ivana Kovačić	Miroslav Hajduković	Velimir Čongradec
Darko Čapko	Jasmina Dražić	Miroslav Nimrihter	Velimir Todić
Darko Marčetić	Jelena Atanacković	Miroslav Plančak	Veljko Malbaša
Darko Reba	Jeličić	Miroslav Popović	Veran Vasić
Dejan Ubavin	Jelena Borocki	Mitar Jocanović	Veselin Avdalović
Dragan Ivanović	Jelena Kiurski	Mladen Kovačević	Veselin Perović
Dragan Ivetić	Jelena kovačević	Mladen Radišić	Vladan Radlovački
Dragan Jovanović	Jureša	Momčilo Kujačić	Vladimir Katić
Dragan kukolj	Jelena Radonić	Nađa Kurtović	Vladimir Radenković
Dragan Mrkšić	Jovan Petrović	Nebojša Pjevalica	Vladimir Strezoski
Dragan Pejić	Jovan Tepić	Neda Pekarić Nađ	Vladimir Škiljajica
Dragan Šešlija	Jovan Vladić	Nemanja	Vlado Delić
Dragana Bajić	Jovanka Pantović	Stanisavljević	Vlastimir
Dragana	Karl Mičkei	Nenad Katić	Radonjanin
Konstantinović	katarina Gerić	Nikola Brkljač	Vuk Bogdanović
Dragana šarac	Ksenija Hiel	Nikola Đurić	Zdravko Tešić
Dragana Štrbac	Laslo Nađ	Nikola Jorgovanović	Zora Konjović
dragi Radomirović	Leposava Grubić	Nikola Radaković	Zoran Anišić
Dragiša Vilotić	Nešić	Ninoslav Zuber	Zoran Brujic
Dragoljub Novaković	Livija Cvetičanin	Ognjen Lužanin	Zoran Jeličić
Dragoljub Šević	Ljiljana Vukajlov	Pavel Kovač	Zoran Mijatović
Dubravka Bojanić	Ljiljana Cvetković	Peđa Atanasković	Zoran Milojević
Dušan Dobromirov	Ljubica Duđak	Petar Malešev	Zoran Mitrović
Dušan Gvozdenac	Maja Turk Sekulić	Predrag Šiđanin	Zoran Papić
Dušan Kovačević	Maša Bukurov	Radivoje Rinulović	Željko Trpovski
Dušan Sakulski	Matija Stipić	Rado Maksimović	Željko Jakšić
Dušan Uzelac	Milan Kovačević	Radovan Štulić	
Duško Bekut	Milan Rackov	Rastislav Šostakov	